[illegible]

(فهرسة جزء التحليل)

صحيفه

صحيفه

صحيفه

صحيفه

٧

صحيفة

صحيفه

صحيفه

صحيفه

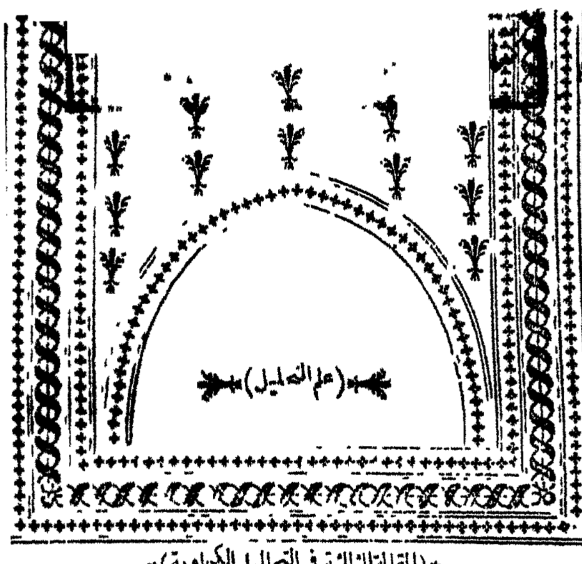
صحيفه

صحيفه

(تتمة فهرسة الخطا والصواب الذي في كتاب [illegible])

صحيفة	سطر	خطا	صواب
٠٠٣	١١	خمس مباحث	ستة مباحث
١٣٣	٢٢	كبريتات	كربونات
١٣٤	٠٨	كربونات	كبريتات
١٣٥	٢١	اول الرصاص	اول اوكسيد الرصاص
١٨٨	١٥	فاديك	فناديك
٢٠٧	٢٣	التورين	التورينيوم
٢١٧	٢٥	وبى اركسيد الحديد النحاس	بى اوكسيد النحاس
٢٢٤	١١	ويملأ فيه	ويملأ به
٢٢٤	٢٠	من البوتاس	من البوتاسيوم
٢٢٩	٠٤	بمض	بمص
٢٣٠	٢٥	وحض من حوامض السلينيو) وحض السلينيو ايدريك ايدريك	
٢٣٢	٠٢	فوسفور الايدروجين	فوسفورور الايدروجين
٢٣٦	٢	بعتوته	بثبوته
٢٣٦	٣	بخار الكربون	بخار الكبريت
٢٣٨	٠٨	وكل مائة جزء منه	وكل مائة جزء من كبريتور
٢٣٨	٩	من المركب	من البور
٢٤٨	١٤	تركيب الخارسين	تركيب كبريتات الخارصين
٢٦٠	٢	فى كبريتور	فى كبريتو
٢٦٠	١٥	ويتحد الكبريتور	ويتحد الكبريت
٢٧٢	١٤	الكبريتيك	ايدريك
٢٧٨	٩	الدأور	القلور
٢٨٠	٨	السلينيور	السيلينيوم

صحيفه	سطر	خطا	صواب
٢٩١	٠١	من الكلوردور	من الكلور
٢٩٦	٢٠	فى كبريتات	فى كبريتور
٣١٨	٠٩	من الماء ذلك اللون	من الماء زال ذلك اللون
٣٢١	٠٧	كلورى	كلوروري
٣٢٨	١٣	بقية اليود	بقية اليودور
٣٢٣	٤	او البوتاس	ونيترات البوتاس
٣٧١	١٩	الكربون الاربعة	الكربونات الاربعة
٣٩٣	١٤	الدوباق	الدوارق



(المقالة الثالثة في التحاليل الكيماوية)

اعلم ان التحليل امر مهم لابد للكيماوى منه * وغايته معرفة الطرق التى بها تعرف طبيعة الاجزاء التى تكون منها الجسم ومعرفة مقاديرها ونسبة المقادير لبعضها وهذا الفرع كان مجهولا للقدما ولم يعرف الا في اول القرن الثالث عشر من الهجرة واول من اشتهر به الماهر لاواريه الفرانساوى لانه اول من استنتج اصولا كثيرة منه ووقف على دقايقها واقتفى اثره المهرة في ذلك حتى اتقن الآن على ما ينبغى * وهو قسمان قسم يتعلق بتحليل الاجسام الغير النامية وقسم يتعلق بتحليل الاجسام النامية * ومن حيث ان التحليل من اهم الامور ينبغى لنا قبل الشروع فيه ان نذكر كلاما كليا على القسمين المذكورين يكون كالمقدمة لهما فنقول

(كلام كلى وفيه خمسة مباحث)

(المبحث الاول فيما يلزم قبل التحليل)

اعلم ان الجسم الذى يراد تحليله اما غير غازى او غازى وغير الغازى اما صلب

او غيره صلب فان كان صلبا يلزم قبل تحليله ان يحال الى اجزاء صغيرة ما امكن اما بالدق في هاون او بالسحق على مساحق المرمر او السماق ونحوهما او بالبرد بالمبارد فان كان الجسم ايبس مما تصل به اجزاؤه بحيث ينفصل معه من المسحقة او غيرها شيء يلزم ان يوزن قبل العمل وبعده ليعرف المقدار الزايد وينبغي ان يكون الميزان قوى الاحساس بحيث يظهر به ادنى زيادة * ولسهولة التحليل ينبغي ان يكون المقدار صغيرا وان يكون خمس جرامات وان لا يزيد على عشر جرامات * وكيفية التحليل هي ان يؤخذ الجسم الذى يراد تحليله ويوضع في اناء ثم توضع عليه الجواهر المحللة وح لا يخلو اما ان يتحلل كله او بعضه فان لم يتحلل كله يوزن ما بقي منه ليعرف قدر المتحلل ثم يؤخذ ما تحلل ويوضع في كؤس او اكواب متعددة ليعالج كل جزء منه على حدته بجوهر من الجواهر المرسبة المسماة بالجواهر الكشافة * وبذلك تعرف طبيعة الجسم على ما مر في الكيميا * ويلزم ان يكون الجوهر المرسب زايدا قليلا ما لم يكن من شانه ان يحلل الراسب او يحلل جزأ منه والا يختل العمل مثال ذلك اذا اريد ترسيب ثاني كبريتات النحاس بمحلول البوتاس فانه ينبغي ان يكون مقدار محلول البوتاس زائدا قليلا لانه ان لم يكن زائدا لم يرسب اوكسيد النحاس المطلوب بل يرسب عوضه تحت كبريتات النحاس وهو غير مطلوب او يرسبان مختلطين * وبعد رسوب ما يراد رسوبه يلزم غسل الراسب بالماء المقطر بان يداوم على صب الماء الى ان لا يرسب في الماء شيء اذا صب عليه محلول البوتاس * ففي ترسيب ازوتات الباريت بحمض الكبريتيك من حيث ان الحمض المذكور يصير الراسب كبريتات الباريت وهو لا يذوب في الماء يلزم مداومة صب الماء عليه الى ان لا يظهر في الماء تغير اذا صب عليه ازوتات الباريت * والعادة ان الغسل المذكور يكون على مرشح * فان اخذ ماء الغسل شيأ من الجوهر الذى يراد ترسيبه ينبغي ان يؤخذ الماء كله ويستخرج منه ما اخذه ثم يؤخذ الراسب ويجفف اما على نار لينة في نحو جفنة او على نار شديدة في بوطة وذلك على حسب طبيعة الراسب * وقد يكون التجفيف على حمام ماريه او حمام الرمل او تحت ناقوس

الآنية المفرغة وفى هذا الاخير يوضع بقرب الجوهر الذى يراد ترسيبه جفنة يكون فيها كلورور الكالسيوم ليتشرب الماء وكثيرا مّا توضع جفنة الجوهر المذكور مع جفنة الكلورور على رمل حار لسرعة الجفاف

وفى جميع الاحوال يلزم ان يوزن الاناء قبل الجفاف وبعده ليعرف ان كان الاناء تشرب شيأ من الجوهر او ان الجوهر هو الذى تشرب من الاناء * وقد يكون التجفيف على ورق بان يبسط الورق الذى جعل مرشحا ويجعل الراسب عليه ثم يوضع على شبكة من سلوك الحديد الرفيعة النظيفة او على نحو طبق من الصينى ويجعل على حرارة لطيفة جدا ومتى تم الجفاف يكشط الراسب بانف نحو سكين طرفها مستدير لئلا يخرق الورق ثم يثنى الورق على السطح الذى كان عليه الراسب ويحك السطحان ببعضهما البعض مالم تتمكن منه السكين لئلا تضيع من الجوهر شئ * ويلزم وزن الورق قبل العمل بعد ان يعرض لحرارة لينة لزوال مافيه من الرطوبة التى اكتسبها من الهواء ثم يوزن بعد العمل ليعلم ان كان تشرب من الراسب شيأ ام لا فان كان تشرب منه شيأ يسقط من اصل الوزن ويكتب تحته فى جدول نتيجة العمل انه قد فقد بالعمل كذا وكذا * وان كان التجفيف بنار شديدة ولم يخش من تأثير مادة الورق فى الجوهر المجفف بحيث لو احترق الورق لا يتأثر الجوهر يوضع مع الراسب فى البوطة واذا احترق يتطاير ما احترق منه ويبقى ما كان لاصقا به من الراسب وحينئذ لا ينقص منه شئ * وان كان مع الراسب ماء وخشى فى تجفيفه من تشتت الراسب بسبب الكشكشة التى تحصل عند قرب الجفاف ينبغى ان يدام تحريك الراسب بنحو قضيب من الزجاج من ابتداء الكشكشة الى ان يتم الجفاف ثم يوزن الجاف ليعلم حاله هذا ما يتعلق بتحليل الاجسام الصلبة * واما الغازات فيلزم فى تحليلها ان يكون المقدار معينا وان يتلقى الغاز فى مخبار مدرج مرسوم عليه الكسور العشارية للميترو وان يكون موضوعا فى الحوض الكيماوى المائى بدل النواقيس التى يتلقى فيها الغاز عادة وان كان فمه ضيقا يجعل فيه قمع ويجعل صيوانه الى اسفل لئلا يضيع شئ من الغاز * ويلزم ان يكون المخبار مملوأ ماء او زيبقا وذلك على حسب

الغاز كما فى التاقوس ثم ينفذ اليه الغاز من الاسفل ليصعد من خلال الماء او الزيبق الى اعلاه ويحل محله خالصا نقيا من الهواء فان لم تعلم طبيعة الغاز ان كان يذوب فى الماء اولا ينبغى ان تعمل العملية فى الحوض الكيماوى الزيبق وقبل ادخال الغاز فى المخبار المذكور يلزم ان يتحقق خلوه من الهواء خلوا تاما ثم يؤخذ مخبار اوسع من الاول ويغمس فى السايل الذى فى الحوض حتى يمتلأ منه ويدخل فم المخبار الاول فى الثانى وهما تحت الماء حذرا من دخول الهواء فى الغاز ثم يخرجان معا ويتركان على حالهما مدة ليتعادل الغاز بحرارة المحل ثم يمسك المخبار المدرج بملقط مقوس الطرفين على هيئة دائرة ليضبط المخبار جيدا ولا يمسك بالاصابع لئلا يسخن الغاز من حرارتها فيتمدد ثم يرفع المخبار المدرج او يخفض حتى يتعادل سطح السائل فى المخبارين وبذلك يكون الضغط على جميع الغاز واحدا وحينئذ يعرف مقداره فيكتب فى ورقة وتكتب ايضا درجة حرارة المحل وضغط الباروميتر * ومن الحياض الكيماوية ما يكون فى احد زواياه لوح من الزجاج ومثل هذا لا يحتاج فيه الى المخبار الثانى بل يكفى فيه رفع المخبار المدرج او خفضه فى الحوض حتى يتعادل سطح السايل فى الحوض والمخبار معا ويشاهد ذلك من اللوح الزجاج

(المبحث الثانى فى تعديل درجة الحرارة)

(وتعديل الضغط الجوى)

لما كان اختلاف درجة الحرارة والضغط الجوى يؤثر فى تمدد الغاز وتختلف بسببه الاعمال لزم ان يجعل لكل منهما حد معين يرجع اليه عند الاختلاف * والحد المذكور فى درجة الحرارة هو الصفر وفى ضغط الباروميتر ٧٦ سنتى ميتر * ومن المعلوم ان المائة جزء من الغاز الذى فى اربعين درجة تشغل من المسافة جزأ اكبر مما تشغله ان كانت فى عشرين درجة وقد ذكرنا فى كتابنا الازهار البديعة فى علم الطبيعة ان الغاز يتمدد وينتشر فى كل درجة من الحرارة (٠٫٠٠٣٧٥) اعنى ثلاثمائة وخمسة وسبعين جزأ من مائة الف جزء من حجمه وذلك عبارة عن $\frac{١}{٢٦٦}$ اعنى جزأ من مائتين وستة وستين

جزأوثلثى جزءمن حجمه * اذاعلمت ذلك فاعلم ان طريقة تعديل درجة الحرارة تكون بقسمة مقدار الغاز على مجموع مقدارالتمدد والاثنين وعدد درجات الحرارة * فاذا اردنا ان نعرف مقدار تمدد مائة جم من الغاز فى درجة اربعين من الحرارة نقسم المائة التى هى مقدار الغاز على ٣٠٦ التى هى مجموع مقدار التمدد وعدد الدرجات فيكون الخارج (٣٢٦ر٠) وهو مقدار التمدد الغازى فى كل درجة من الاربعين * واذا اردنا معرفة مقدار تمدده فى عشرين درجة من الحرارة نضم العشرين الى الثلاثمائة وستة ونضرب المجموع فى عشرين ثم نطرح الحاصل وهو ٥٢ر٦ من المائة التى هى مقدار الغاز فيصير الباقى ٩٣٫٤٨ فيعلم ان المائة المفروضة فى الاربعين صارت كذلك فى العشرين * واذا اردنا معرفة مقدار تمدده فى ستين نزيد ماطرحناه وهى الستة الصحيحة والاثنان وخمسون كسورا على المائة فيصير ما كان مائة فى درجة الاربعين مائة وستة صحيحة واثنين وخمسين كسورا فى درجة الستين * واذا اريد معرفة مقدار تمدده فى صفر نضرب مقدار التمدد فى كل درجة من الاربعين وهو ٣٢٦ر٠ فى ٤٠ فيكون الحاصل ١٣ر٠٤ فنطرحه من المائة فيكون الباقى ٨٦ر٩٦ وهو مقدار الغاز الذى كان فى الاربعين مائة قد صار فى الصفر ٨٦ر٩٦ اعنى ستة وثمانين صحيحة وستة وتسعين كسورا وقس على ذلك والله الهادى

واما طريقة تعديل الضغط الجوى فتكون بطريقة النسبة الجبرية لما هو معلوم من انه كلما زاد الضغط كلما نقصت المسافة التى يشغلها الغاز وكلما نقص زادت مثال ذلك ان مائة جم من الغاز فى ضغط ٧٦ مثلا تشغل من المسافة اصغر مما تشغله اذا كانت فى ضغط ٧٤ فلذلك جعلت الستة والسبعون حد التشغيل فى جميع الاعمال يرجع اليها فيما زاد عنها اونقص * فاذا فرضنا انا نعمل فى مائة جم من الغاز وكان الضغط فى وقت العمل فى ٧٤ فننسب الستة والسبعين التى هى الضغط الاصلى الى الاربعة والسبعين التى هى الضغط الوقتى وما يحصل من التفاوت هو مقدار ما نقص اوزاد من المسافة فى المثال المذكور

نقول نسبة الستة والسبعين الى الاربعة والسبعين كنسبة المائة الى مجهول فنضرب الوسطين وهما الاربعة والسبعون والمائة فى بعضهما ونقسم الحاصل على الطرف المعلوم وهو الستة والسبعون ونرسم هكذا ٧٦ : ٧٤ :: ١٠٠ : س = $\frac{٧٤ \times ١٠٠}{٧٦}$ = ٩٧,٣٦٨ فيكون الخارج سبعة وتسعون صحيحة وثلاثمائة وثمانية وستون كسورا وهو ما كان مائة فى ضغط ٧٤ وهذا مبنى على ما ذكرناه من انه كلما زاد الضغط قل التمدد وصغرت المسافة وقس على ذلك

(المبحث الثالث فى تعيين الوزن النوعى)
(للجواهر الفردة من الاجسام البسيطة)

اعلم ان ما نذكره هنا فى الجواهر الفردة امر عقلى مبناه التصور الذهنى لا التجربيات ولذلك لا نذكر منه الا نبذة يسيرة تتميما للفائدة لكونه مذكورا فى جميع الكتب الكيماوية فلا نرضى ان يكون كتابنا هذا خليا عنه ولذلك نقول قد ذكرنا فى اول الكتاب مما يتعلق بهذا انه اذا حصل اتحاد بين جسمين او اكثر فلا بد وان تتحد الجواهر الفردة من كل جسم بالجواهر الفردة من الجسم الاخر اما جوهر مع جوهر او بجوهر مع جوهرين او ثلاثة او اربعة او خمسة وان كان اتحاد الجوهر مع ستة جواهر نادرا وانه ينتج من ذلك ما سميناه بالجوهر الثنائى او الثلاثى او الرباعى او الخماسى ونذكر هنا زيادة على ما اسلفناه بيان بعض الطرق الحسابية التى وضعها علماء هذا الفن لتعيين الوزن النوعى للجواهر الفردة من الاجسام المذكورة والمستعمل منها ثلاث طرق

الاولى وهى خاصة بالاجسام الغازية البسيطة وكذا الجامدة التى يمكن معرفة وزنها وهى بخار وهذه الطريقة مبنية على جعل وزن الجوهر الفرد من الاوكسجين اصلا لوزن الجواهر الفردة من غيره من الغازات وبخار الجامدات وفرض ان وزن الجوهر الفرد من الاوكسجين المذكور مائة * ومبنية ايضا على ما علم من ان الغازات المنضغطة بضغط واحد يكون تمددها واحدا بناء على ما فرض من ان تساويها فى الانقباض والتمدد ناشئ من كون الحجم الواحد

من كل منهما متساويا فى عدد الجواهر الفردة وفى البعد بين ذرات الجواهر المكونة للجسم المذكور ولذا قيل ان الجسمين المتساويين من غازين وزنة احدهما واحد وزنة الثانى اثنان تكون زنة الجوهر الفرد من الاول منهما واحدا ومن الثانى اثنين * واستنتجت من ذلك قاعدة وهى ان زنة الجوهر الفرد من جسمين متساويين فى الحجم مختلفين فى الزنة تكون بنسبة احدهما للآخر وهذه القاعدة هى الطريقة المذكورة * فاذا اردنا ان نعين زنة الجوهر الفرد من الايدروجين نستخرجها بنسبته للاكسجين لانه من حيث ان الزنة النوعية للاوكسجين ولجوهره الفرد معلومة وزنة الايدروجين معلومة وزنة جوهره الفرد مجهولة نستخرج ذلك بطريق النسبة فترسم هكذا ١,١٠٢٦ : ١٠٠ :: ٠,٠٦٨٨ : س = (١٠٠ × ٠٦٨٨) / ١,١٠٢٦ = ٦,٢٣٩ وحينئذ يقال نسبة ١,١٠٢٦ التى هى الزنة النوعية للاوكسجين الى ١٠٠ التى هى الزنة النوعية لجوهره الفرد كنسبة ٠,٠٦٨٨ التى هى الزنة النوعية للايدروجين الى المجهول وهى الزنة النوعية لجوهره الفرد فيكون الخارج منها بعد عملية استخراج المجهول ٦,٢٣٩ وهى زنة الجوهر الفرد من الايدروجين * ومثل ذلك يقال فى تعيين زنة الجوهر الفرد للكلور الذى زنته النوعية ٢,٤٢١٦ فترسم هكذا ١,١٠٢٦ : ١٠٠ :: ٢,٤٢١٦ : س = (١٠٠ × ٢,٤٢١٦) / ١,١٠٢٦ = ٢١٩,٦٢٦ فالمائتان والتسعة عشر الصحيحة والستمائة والستة والعشرون كسورا هى زنة الجوهر الفرد للكلور

الثانية وهى خاصة بغير الغازية من الاجسام البسيطة الطبيعية ويمكن ان يتولد عنه مع غيره غاز مركب كالكبريت والكربون والبروم والفوسفور والزرنيخ فان كلا من هذه يتولد عنه وعن آخر معه غاز مركب فيتولد عن الاول غاز كبريتى ايدريك وعن الثانى غاز الكربونيك وعن الثالث غاز بروم ايدريك وعن الرابع غاز الايدروجين المفسفر وعن الخامس غاز ايدرور الزرنيخ وقبل الشروع فى الطريقة المذكورة نذكر ان الغازات تتحد مع الابخرة بمقادير متشابهة يمكن تعيينها بان يتحد مقدار بمقدار او بمقدارين او بثلاثة والمتكون عنها ينضم الى بعضه حتى يكون

مساويا لما تكون عنه او اقل منه ولا يكون ازيد الا فى اتحاد الكبريت بالزيبق ولنرسم لك جدولا نبين فيه مقادير الاتحاد بين الاجسام التى يتولد عنها الغاز المركب

متكون عنه				متكون	
مقادير	اسما	مقادير	اسما	مقادير	اسما
١	كلور	١	ايدروجين	٢	حمض كلور ايدريك
١	بروم	١	ايدروجين	٢	بروم ايدريك
١	يود	١	ايدروجين	٢	يود ايدريك
١	سيانوجين	١	ايدروجين	٢	سيانور ايدريك
١	كلور	١	سيانوجين	٢	كلور سيانيك
١	اوكسيجين	١	كربون	١	كربونيك
١	كلور	١	زيبق	١	بى كلور الزيبق
١	بروم	١	زيبق	١	بى برومور الزيبق
١	كربون	½	اوكسيجين	١	اوكسيد الكربون
١	يود	١	زيبق	١	بى يودور الزيبق
١	فتور	١	ايدروجين	٢	حمض فتور ايدريك
١	اوكسيجين	٢	ايدروجين	٢	بخار ماء
½	اوكسيجين	١	ازوت	١	اول اوكسيد الازوت
١	ازوت	٢	كربون	١	سيانوجين
١	كلور	٢	زيبق	٢	اول كلورور الزيبق
١	كربون	٢	ايدروجين	١	اول كربور الايدروجين
١	بروم	٢	زيبق	٢	اول برومور الزيبق
١	كلور	٢	اوكسيجين	١	اوكسيد الكلور
½	ازوت	١½	ايدروجين	١	غاز النوشادر
١	زرنيخ	٣	اوكسيجين	١	حمض الزرنيخوز
١	زرنيخ	٣	ايدروجين	٢	ايدرور الزرنيخ

١	كبريت	٢	اوكسجين	١	حمض الكبريتوز *
١	كبريت	٢	ايدروجين	١	حمض كبريت ايدريك *
ـ	فوسفور	ـ ١	ايدروجين	١	ايدروجين مفسفر
١	زرنيخ	٦	كلور	٤	كلورور الزرنيخ
١	زرنيخ	٦	يود	٤	يودور الزرنيخ
١	كبريت	٦	زيبق	٩	بى كبريتور الزيبق اى الزنجفر
١	كبريت	٣	اوكسجين	١	حمض كبريتك لاماءفية
ـ ١	فلور	ـ	بور	١	حمض فلوروبوريك
٢	ازوت	٢	اوكسجين	١	غازبى اوكسيد الازوت
٢	سليسيوم	٦	فلور	١	غاز فلورو سليسيك
٢	كربون	٢	ايدروجين	١	ثانى ايدرور الكربون هو الغاز المنتن
٤	كربون	٤	ايدروجين	١	ثانى كربور الايدروجين

فبهذه الطريقة يتأتى معرفة الوزن النوعى للجوهر الفرد من الاجسام الجامدة حال جودها الكن بواسطة معرفة وزن الجسم فى حال البخارية وهذه الطريقة عقلية فان الذهن يتعقل ان حمض الكبريت ايدريك الذى هو غاز مركب من مقدارين من الايدروجين ومقدار من بخار الكبريت يشبه بخار الماء الذى هو مركب من مقدارين من الايدروجين ومقدار من الاوكسجين فى علم ذلك يقال ان الكبريت مشابه للاوكسجين وبذلك يتوصل الى تعيين وزن الجوهر الفرد من بخار الكبريت وبه يتوصل الى تعيين وزن الجوهر الفرد من الكبريت على ماسيأتى كما يتعقل ان غاز الايدروجين المفسفر وغاز ايدرور الزرنيخ المركب كل منهما من مقدار ونصف من الايدروجين ونصف مقدار من الفوسفور او الزرنيخ شبيهان بالازوت الذى يتكون النوشادر من نصف مقدار منه ومن مقدار ونصف من الايدروجين ويتوصل بذلك الى تعيين وزن الجوهر الفرد من الفوسفور والزرنيخ * وبالطريقة المذكورة يتوصل ايضا لتعيين الوزن النوعى للجوهر الفرد من الكبريت بعد معرفة وزن الجوهر الفرد من

بخاره فيقال فى غاز ايدروور الزرنيخ مثلا حيث ان هذا الغاز مركب من مقدار ونصف من الايدروجين ونصف مقدار من بخار الزرنيخ نطرح مثل وزن الايدروجين مرة ونصف مرة وهو ٠،١٠٣٢ من وزن هذا الغاز الذى هو ٢،٦٩٥ يكون الباقى ٢،٥٩١٨ وهو وزن نصف مقدار من بخار الزرنيخ فاذا ضوعف صار ٥،١٨٣٦ وهو وزن المقدار الكامل من البخار المذكور ثم يقال من حيث ان هذا وزن بخار الزرنيخ يعرف منه وزن الجوهر الفرد للزرنيخ نفسه بل يعرف بطريقة النسبة على الطريقة السابقة بان يجعل وزن الاوكسجين ووزن جوهره الفرد اصلا وينسب اليهما وزن بخار الزرنيخ فينتج بعد ضرب الوسطين والقسمة على الاول وزن المجهول وهو الزرنيخ ويرسم هكذا ١،١٠٢٦ : ١٠٠ :: ٥،١٨٣٦ : س = $\frac{٥،١٨٣٦ \times ١٠٠}{١،١٠٢٦}$ = ٤٧٠،١٢

فالاربعمائة والسبعون والاثنا عشر كسورا هى وزن الجوهر من الزرنيخ

الثالثة وهى طريقة مخصوصة بما لا تمكن احالته من الاجسام البسيطة الى بخار كالحديد وهى موسسة على سعة الاجسام للحرارة * وقد استنتج الكيماويون بعد تجارب عديدة مشابهة الجواهر الفردة من جميع الاجسام لبعضها فى الشكل والسعة للحرارة ووضعوا اعدادا معينا لسعة اى جوهر فرد من اى جسم للحرارة وذلك العدد هو ٣٧،٥٠ ولا يرد على هذا ان الاجسام تختلف سعتها للحرارة بمقادير كثيرة لان هذا الاختلاف انما جا من كثرة عدد الجواهر الفردة المكون منها الجسم او من قلتها ومن اختلاف المسافات التى تكون بينها * وهذا لا يوجد فى الجوهر الفرد وحده على ان سعة الجسم للحرارة لا بد وان تكون بالنسبة لعدد الجواهر الفردة المكون منها * فعلى ذلك لو قسم مقدار سعة الجوهر الفرد للحرارة من جسم على مقدار سعة ذلك الجسم للحرارة كان الخارج من القسمة هو مقدار الوزن النوعى لذلك الجوهر الفرد ففى الكبريت مثلا اذا قسم مقدار سعة الجوهر الفرد منه على مقدار سعته يرسم هكذا $\frac{٣٧،٨٠}{٠،١٨٨٠}$ = ٢٠١،١٦ لكان خارج القسمة مائتان وواحد صحيحة وستة عشر كسورا وهو الوزن النوعى للجوهر الفرد وكذا يقال فى الرصاص ويرسم هكذا $\frac{٣٧،٩٤}{٠،٠٢٩٣}$ = ١٢٩٤،٥ وها نحن

نرسم لك جدولا تعرف منه وزن الجوهر الفرد لبقية الاجسام المذكورة وهو هذا

اسم الجسم	سعته	سعة الجوهر الفرد	وزنه
بيزموت	٠٫٠٢٢٨	٣٨٫٣٠	١٣٣٠
رصاص	٠٫٠٢٩٣	٣٧٫٩٤	١٢٩٤٫٥
ذهب	٠٫٠٢٩٨	٣٧٫٠٤	١٢٤٣
بلاتين	٠٫٠٣١٤	٣٨٫١٥	١٢١٥
قصدير	٠٫٠٥١٤	٣٧٫٧٩	٠٧٣٥
فضه	٠٫٠٥٥٧	٣٧٫٥٩	٠٦٧٥
خارصين	٠٫٠٩٢٧	٣٧٫٣٦	٠٤٠٣
آتاور	٠٫٠٩١٢	٣٦٫٧٥	٠٤٠٣
نحاس	٠٫٠٩٤٩	٣٧٫٠٥	٠٣٩٥٫٧
نيكيل	٠٫١٠٣٥	٣٨٫١٩	٠٣٦٩
حديد	٠٫١١٠٠	٣٧٫٣١	٠٣٣٩٫٢
كوبالت	٠٫١٤٩٨	٣٦٫٨٥	٠٢٤٦
كبريت	٠٫١٨٨٠	٣٧٫٨٠	٠٢٠١٫١٦

وما فى هذا الجدول من سعة الاجسام وسعة جواهرها الفردة قد عرف من تسخين كل منها الى درجة مخصوصة من الحرارة ثم تبريده تحت الالة المفرغة وكذا السعة المعينة للجوهر الفرد لكن لما وجدوا الاختلاف فى سعة الجواهر الفردة قليلا لانه من ستة وثلاثين الى ثمانية وثلاثين وان الاختلاف المذكور قد يحصل من صعوبة عمل التجارب اخذوا منها احدا متوسطا للجوهر الواحد من اى جسم كان وهو ٣٧٫٥٠

(المبحث الرابع فى تعيين الوزن النوعى)

(للجوهر الفرد من الاجسام المركبة)

الاجسام المركبة اما غازات فقط او غازات واجسام جامدة او اجسام جامدة مع بعضها فاما الغازات فتعيين الوزن لكل مقدار منها يكون بجمع اوزان

ماتركب منه ذلك الغاز من الاجسام البسيطة بعد ضربها فى المقادير فاذا اريد معرفة الوزن النوعى للمقدار الواحد من غاز النوشادر يلزم اولا معرفة انه مركب من الازوت والايدروجين وان مقدارا من الازوت وثلاثة مقادير من الايدروجين يتكون عنهما مقداران من غاز النوشادر وبعد معرفة ذلك يضرب وزن الايدروجين الذى هو ٠٦٨٨ر٠ فى ثلاثة التى هى عدد المقادير ثم يضم الحاصل من الضرب وهو ٢٠٦٤ر٠ الى وزن الازوت الذى هو ٩٧٥٧ر٠ فيكون المجموع ١٨٢١ر١ وهو وزن المقدارين من غاز النوشادر فاذا نصف العدد المذكور كان الخارج ٥٩١٥ر٠ وهو الوزن النوعى للمقدار الواحد الذى اريد معرفته * فان اريد معرفة مايحتاجه المقدار المعين لاحد الجسمين من المقدار الاخر حتى يتكون عنهما المركب كما لو قيل كم تحتاج المائة من الازوت من الايدروجين حتى يتكون عنهما غاز النوشادر كان استخراج ذلك بطريق النسبة بعد معرفة الوزن النوعى لمقدار كل منهما على حدته وكيفية ذلك ان يقال من حيث ان وزن المقدار من الازوت ٩٧٥٧ر٠ ووزن المقدارين من الايدروجين ٢٠٦٤ر٠ يرسم هكذا ٩٧٥٧ر٠ : ٢٠٦٤ر٠ :: ١٠٠ : س = $\frac{٢٠٦٤ \times ١٠٠}{٩٧٥٧}$ = ١٥ر٢١ فيكون الخارج هو المقدار اللازم من الايدروجين لمائة من الازوت ليتكون عنهما غاز النوشادر * هذا فى الغازات المركبة من الاجسام الغازية * واما المركبة من غاز وجسم جامد فلا يحتاج فى استخراج المقدار اللازم منها للاخر الى تحليل الغاز المركب بل تكفى معرفة وزنه مع وزن الغاز البسيط المكون فلو قيل ما المقدار اللازم من الايدروجين لمائة جزء من بخار الكبريت حتى يتكون عنهما غاز حمض الكبريت ايدريك يلزم اولا معرفة ان المقدار من هذا الغاز مكون من اثنين من الايدروجين وواحد من بخار الكبريت وان وزن الغاز ١٩١٢ر١ ووزن الايدروجين ٠٦٨٨ر٠ ثم معرفة النسبة بين وزن الغاز والمائة المسئول عنها والنسبة بين وزن الايدروجين والمقدار اللازم منه للمائة ويستخرج ذلك بطريق النسبة فترسم هكذا ١٠٩١٢ر١ : ١٠٠

:: ٠,٦٨٨ : س = ٠,٦٨٨×١٠٠ / ١,١٩١٢ = ٥٥,٧٧٦ فالخمسة الصحيحة والسبعمائة والستة والسبعون كسوراً من الايدروجين هو ما تحتاجه المائة من بخار الكبريت ليتكون عنهما حمض الكبريت ايدريك او يقال هو مقدار الايدروجين الموجود فى مائة من غاز حمض كبريت ايدريك فلو قيل ما المقدار اللازم من الاوكسجين لمائة من الكربون ليتكون عنهما اوكسيد الكربون يلزم اولاً معرفة ان المقدار الواحد من بخار الكربون يحتاج لنصف مقدار من الاوكسجين ليتكون عنهما اوكسيد الكربون وان وزن هذا الاوكسيد ٠,٩٦٧٨٣ ووزن نصف المقدار من الاوكسجين ٠,٥٥١٣ ثم يستخرج ذلك بطريق النسبة فيرسم هكذا

٠,٩٦٧٨٣ : ١٠٠ :: ٠,٥٥١٣ : س = ٠,٥٥١٣×١٠٠ / ٠,٩٦٧٨٣ = ٥٦,٩٦ فالستة والخمسون الصحيحة والستة والتسعون الكسور هى مقدار الاوكسجين اللازم لمائة من الكربون حتى يتكون اوكسيد الكربون او يقال هى مقدار الاوكسجين الموجود فى مائة من اوكسيد الكربون * واما الاجسام الجامدة والمائعة فمن حيث ان تعيين الوزن للجوهر الفرد منها متوقف على معرفة مقادير المكافآت وعلى معرفة الوزن النوعى لكل فرد منها لا يكون الا بجمع الوزن النوعى لكل من المقادير المتكافئة الى بعضها ففى الماء مثلاً يجمع الوزن النوعى للمقدار من الاوكسجين المفروض انه مائة الى المقدارين من الايدروجين اللذين هما ١٢,٤٧٨ فيكون وزن الجوهر الفرد للماء ١١٢,٤٧٨ حاصل من جمع وزن جوهرين من الايدروجين الى وزن جوهر من الاوكسجين المفروض انه مائة والوزن النوعى لجوهر من حمض الكبريتيك ٥٠١,١٦ حاصل من جمع وزن الجوهر من الكبريت الذى هو ٢٠١,١٦ الى وزن ثلاثة جواهر من الاوكسجين الذى هو ٣٠٠ والوزن النوعى لجوهر فرد من اول اوكسيد الحديد الذى هو ٤٣٩,٢١ حاصل من جمع وزن الجوهر الفرد من الحديد الذى هو ٣٣٩,٢١ الى الجوهر الفرد من الاوكسجين الذى هو ١٠٠ والوزن النوعى للجوهر الفرد

من

من اول كبريتات الحديد الذى هو ٩٤٠ ر ٣٧ حاصل من ضم وزن الجوهر الفرد من حمض الكبريتيك الذى هو ٥٠١ ر ١٦ الى الجوهر الفرد من اول اوكسيد الحديد الذى سبق وهو ٤٣٩ ر ٢١ * وهناك طريقة اخرى لتعيين الوزن النوعى للجواهر من بعض الاجسام المركبة سنذكرها عند الكلام على الايزومورفيسم اى المشابه لغيره فى التبلور

* (الكلام على المكافئات الكيماوية) *

كانت القدماء من الكيماويين يظنون ان اتحادات الاجسام ببعضها امر اتفاقى لا يتوقف على ان يكون بمقادير محدودة كما هو المعروف الآن واستمر هذا الظن الى اواخر القرن الثانى عشر من الهجرة واول من اشار فى كلامه الى انه لابد وان يكون الاتحاد بمقادير محدودة هو المعلم وانزل فانه ذكره فى كتابه الذى سماه بالاعلام فى اتحادات الاجسام ثم عين المقادير ووضحها المعلمان دالتون وبيرزيليوس وقالا ان هذه المقادير لا تزيد ولا تنقص والا لا يحصل الاتحاد وان المقدار الواحد من الجسم يتحد بمقدار او بمقدارين او بثلاثة الى خمسة من الجسم الاخر كما مر مثال ذلك ان المقدار من الازوت الذى هو (٠٣ ر ١٧٧) اذا اتحد مع ١٠٠ من الاوكسجين تكون عنهما اول اوكسيد الازوت فاذا ضوعف مقدار الاوكسجين مرة بان صار مائتين تكون بى اوكسيد الازوت او ضوعف مرتين تكون حمض الازوتوز او ثلاثا تكون حمض تحت الازوتيك او اربعا تكون حمض الازوتيك فجعل بيرزيليوس المائة من الاوكسجين اصلا وبحث على ما يكافئها من بقية الاجسام فى الاتحاد وقال كل مقدار من جسم اتحد مع هذه المائة تكون عنهما اول اوكسيد او حمض فهو المكافئ لها وهى المكافئة له فالمائة تحتاج فى تكوين اول اوكسيد الكلور الى ٦٤ ر ٤٤٢ من الكلور وفى تكوين حمض اليوديك الى ٩ ر ٣١٥ من اليود وحينئذ يقال لمقدار كل من الكلور واليود انه مكافئ للمائة من الاوكسجين فلا تحتاج لزيادة عليه فى تكوين ما يتكون عنهما ولا هو يحتاج لزيادة عليها فى ذلك * والغالب فى عباراتهم استعمال المقدار المناسب بدل المكافئ * هذا فى المكافئات

للاجسام البسيطة * واما فى الاجسام المركبة فتعلم من جمع المكافئات البسيطة التى تكون منها الجسم المركب فالمكافئ فى حمض الكلورايدريك يكون ٤٥٥,١٢ حاصلا من جمع مكافئ الايدروجين الذى هو ١٢,٤٨ الى مكافئ الكلور الذى هو ٤٤٢,٦٤ والمكافئ فى حمض الازوتيك يكون ٦٧٧,٠٣ وذلك مجموع مكافئ الازوت الذى هو ١٧٧,٠٣ ومكافئ خمسة مقادير من الاوكسجين وهى ٥٠٠ والمكافئ فى اول ازوتات الصود ١٠٦٧,٠٩٢٧ الذى هو مجموع مكافئ حمض الازوتيك الذى هو ٦٧٧,٠٣ ومكافئ اول اوكسيد الصوديوم الذى هو ٣٩٠,٨٩٧ لكون مكافئ اول اوكسيد الصوديوم مركبا من مكافئ الصوديوم الذى هو ٢٩٠,٨٩٧ ومكافئ الاوكسجين الذى هو ١٠٠ * وطريقة تعيين مكافئات الاجسام التى لا تعرف مكافئاتها للمائة من الاوكسجين تكون بتحليلها ونسبة مقادير ما تحللت اليه لبعضها * فلو فرض ان المكافئ فى الفضة غير معروف واريد تعيينه تؤخذ مائة جزء من اوكسيد الفضة وتسخن فى معوجة فيتحصل من ذلك فى الناقوس الموضوع فى الحوض الكيماوى المائى من الاوكسجين ٦,٨٩ ويبقى فى المعوجة ٩٣,١١ من الفضة وحينئذ يقال اذا كانت ستة صحيحة وتسعة وثمانون كسورا من الاوكسجين كافأت ثلاثة وتسعين صحيحة واحد عشر كسورا من الفضة فكم تحتاج المائة من الاوكسجين من مقدار الفضة حتى يتكون اوكسيد الفضة ويجاب بان ذلك يستخرج بطريق النسبة بان يرسم هكذا ٦,٨٩ : ٩٣,١١ :: ١٠٠ : س = $\frac{١٠٠ \times ٩٣,١١}{٦,٨٩}$ = ١٣٥٠ فالالف وثلاثمائة وخمسون هى المقدار المكافئ من الفضة لمائة من الاوكسجين * تنبيه * تعيين المكافئات فى الاجسام وان لم يظهر الا من نحو ٣٠ سنة على يد الماهر بيرزيليوس حين اشتغل بالتحليل وكان ذلك نتيجة عمله الا ان له فى فن الكيميا ثلاث منافع عظيمة * الاولى معرفة المقادير الداخلة فى جسم ثنائى من غير احتياج الى تحليله حتى ان الجسم الذى لم يمكن تحليله الى الان تعرف مقاديره بذلك *

فاذا اريد تعيين المقادير المتناسبة الداخلة فى تكوين كبريتور الفضة مثلا يقال من حيث انه مكون من الفضة والكبريت والمكافئ من الفضة لمائة من الاوكسجين ١٣٥٠ والمكافئ من الكبريت ٢٠١,١٦ ومن القواعد ان كل مكافئ من المكافئات مكافئ لغيره فيكون كبريتور الفضة مكونا من المتكافئين المذكورين وكذا يقال فى تعيين المقادير المتناسبة لتكوين كبريتورى الزرنيخ اعنى كبريتور الزرنيخوز وكبريتور الزرنيخيك بعد تشبيههما بحمضى الزرنيخ اعنى حمض الزرنيخوز وحمض الزرنيخيك وحيث كان حمض الزرنيخوز مكونا من مكافئين من الزرنيخ مقدار الواحد منهما ٤٧٠,١٢ ومن ثلاثة مكافئات من الاوكسجين مقدارهما ثلاثمائة فيكون كبريتور الزرنيخوز مكونا من مقدارين من الزرنيخ اعنى ٩٤٠,٢٤ وثلاثة مقادير من الكبريت اعنى ٦٠٣,٤٨ عملا بقاعدة ان المكافئ لواحد مكافئ لغيره * وحيث كان حمض الزرنيخيك مكونا من مقدارين من الزرنيخ وخمسة مقادير من الاوكسجين يكون كبريتور الزرنيخيك مكونا من مقدارين من الزرنيخ وخمسة مقادير من الكبريت وعددها ١٠٠٥,٨٠ عملا بالقاعدة المذكورة

الثانية معرفة المقادير الداخلة فى الاملاح المتعادلة حتى التى لم تحلل الى الان فانه عرف بمعرفة المكافئات بالقاعدة المذكورة وهى المساواة بين المكافئات مع تحليل الكبريتات والازوتات والفوسفات المتعادل كل منها ان مقدار الحمض اللازم لاشباع هذه الاملاح يلزم ان يكون لكل خمسة اجزاء منه مقدار من القاعدة يحتوى على مائة من الاوكسجين فاذا كان مقدار الحمض عشرة اجزاء يلزم له من القاعدة مقدار يحتوى على مائتين مثال ذلك اول كبريتات النحاس الذى هو من الاملاح المتعادلة حيث انه مكون من ٥٠١,١٦ من حمض الكبريتيك ومن ٨٩١,٣٩ من اول اوكسيد النحاس الذى هو القاعدة له واول اوكسيد المذكور مكون من مائة من الاوكسجين و ٧٩١,٣٩ من النحاس يجزم ان القاعدة المذكورة محتوية على مائة من الاوكسجين * ومن حيث ان كبريتات البوتاس الذى هو من الاملاح المتعادلة

مكون من ١٦ر١٠٥ من حمض الكبريتيك و ٢ ٩ر٥٨٧ من اول اوكسيد البوتاسيوم وهو مكون من مائة من الاوكسجين و ٩٢ر٤٨٧ من البوتاسيوم يجزم بان في القاعدة مائة من الاوكسجين وكذا يقال في كبريتات الصود الذي هو مكون من ١٦ر١٠٥ من حمض الكبريتيك و ٨٩ر٣٩٠ من الصود فى الصود الذى هو القاعدة مائة من الاوكسجين و ٨٩ر٢٩٠ من الصوديوم والمقادير الثلاثة لاول اوكسيد النحاس والبوتاس والصود مكافئة لخمسة اجزاء من حمض الكبريتيك * فعلى هذا اذا اكسدنا ٧٩١ جزأ من النحاس ولم تستحل الى كبريتات متعادل الا بـ١٦ر١٠٥ من حمض الكبريتيك بل احتاجت الى الف كان ذلك دليلا على ان اوكسيد النحاس الذى هو القاعدة محتويا على مائتين من الاوكسجين فيكون بى اوكسيد = ٧٩١ من النحاس + ٢٠٠ من الاوكسجين = ٩٩١ فيكون الملح المتحصل ح بى كبريتات متعادلا للنحاس

الثالثة تعيين المقادير اللازمة لتحليل الاجسام وتعويض اصل باصل آخر * فالماء مثلا مركب من مكافئ من الاوكسجين ومكافئ من الايدروجين فاذا اريد فصل الايدروجين الذى فيه وتعويضه بمكافئ آخر كالخارصين ليتولد عنهما مركب جديد غير الماء لا يتم للمريد ذلك الا بمعرفة المكافئات الكيماوية للاجسام ويلزم فى حال التعويض ان يساعد فصل الايدروجين واتحاد الخارصين بالاوكسجين بحمض الكبريتيك والمتولد الجديد الذى يحصل عن ذلك هو كبريتات الخارصين * فان قيل كم يلزم من الكربون لتحليل اوكسيد من الاكاسيد التى تحتوى على مكافئ واحد وهو مائة من الاوكسجين كاوكسيد الخارصين * يجاب متى تفاعل الكربون والاوكسيد وتصاعد من تفاعلهما غاز اوكسيد الكربون كان دليلا على ان ما ذهب من الكربون لتكوين هذا الاوكسيد الغازى هو المكافئ للاوكسجين وهو ٤٤ر٧٦ وان تصاعد حمض الكربونيك دليل على ان ما ذهب من الكربون نصف هذا المكافئ وهو نصف العدد المذكور وذلك لان الكربون الذى فى اوكسيد الكربون مثل الحمض

مرتين * هذا وقبل ان نشرع فى رسم جدول مكافئات الاجسام نذكر ما اتفق عليه الكيماويون من الحروف والعلامات وما وضعوه من الرمز لاسماء الاجسام ومقاديرها المتناسبة فى التركيب وسموها بالحروف الجبرية الكيماوية ليكون الناظر فيه على بصيرة والله الهادى

(المبحث الخامس فى العلامات الكيماوية الجبرية)

قد اخترع الشهير برزيليوس طريقة لرسم اسماء الاجسام سواء كانت بسيطة او مركبة بالحروف ورقم مقادير الجواهر الداخلة فى الاجسام المركبة بالاعداد طلبا للاختصار وهذه الطريقة قد اشتهرت فى جميع كتب هذا الفن وصار العمل عليها بجعل علامة الاجسام البسيطة الحروف الاوائل من اسماء الاجسام لكن جعل لاسماء الاجسام التى لا تلتبس اوائلها باوائل غيرها حرفا واحدا والتى تلتبس حرفين وجعل لعدد مقادير الجواهر فى المركبات ارقام العدد مرسومة فوق ذلك الحرف او الحرفين * ان كانت مقادير الاجسام البسيطة التى يتركب منها الجسم متكافئة ثم يرسم عدد المقادير على تلك الحروف فيرسم فى كبريتور الخارصين هكذا كب خ بدون ان يرسم فوق الحروف عدد وذلك رمز الى انه مركب من الكبريت والخارصين وانهما متساويان فى المقادير ويرسم فى اوكسيد الكالسيوم هكذا كا ا فحرف الكاف والالف رمز الى الكالسيوم وحرف الالف رمز الى الاوكسجين ومن حيث ان الاوكسجين يوجد فى اكثر المركبات اختصرنا علامته فابدلنا حرف النجمة باللغة الفرانساوية الذى هو مشابه لعلامة الجزم فى العربية بحرف الالف ففى اوكسيد الرصاص يرسم هكذا ر ا فالراء رمز الى الرصاص والالف رمز الى الاوكسجين وفى حمض الكبريتوز يرسم هكذا كب ا٢ فالكاف والباء رمز الى الكبريت والالف والاثنان المرقومان عليها بالهندى علامة على مقدارى الاوكسجين اشارة الى انه مكون من مقدارين من الاوكسجين ومقدار من الكبريت وفى حمض الكبريتيك يرسم هكذا كب ا٣ اشارة الى انه مكون من مقدار من

الكبريت وثلاثة مقادير من الاوكسجين * واما غير الاوكسجين من الاجسام فترسم المقادير بارقام العدد فوق الحروف الدالة على الاجسام ففي النوشادر يرسم هكذا يد٣ از فحرفا يد رمز الى الايدروجين والثلاثة المرقومة عليها بالهندي اشارة الى ثلاثة مقادير وحرفا از اشارة الى الازوت وعدم رقم العدد عليهما اشارة الى انه مقدار واحد وح فالنوشادر مركب من ثلاثة مقادير من الايدروجين ومقدار من الازوت * وفي الماء يرسم هكذا يد٢ ا فالياء والدال رمز الى الايدروجين والاثنان المرقومان عليهما بالهندي اشارة الى انه مقداران وحرف الالف رمز الى الاوكسجين وعدم رقم العدد عليه اشارة الى انه مقدار واحد لان الماء مركب من مقدارين من الايدروجين ومقدار من الاوكسجين * ومما اصطلحوا عليه في كتابة تركيب الاملاح بالحروف الجبرية ان تجعل نصبة فاصلة بين علامة ماتكون منه الحمض وعلامة ماتكونت منه القاعدة ففي بيان تركيب كبريتات البوتاس يرسم هكذا بو ا — كب ا٣ فالباء الفارسية والواو والالف رمز الى ماتكونت منه القاعدة وهو البوتاس والاوكسجين * والكاف والباء والالف والثلاثة المرقومة عليها بالهندي رمز الى ماتكون منه الحمض وهو مقدار من الكبريت وثلاثة من الاوكسجين فان كان الملح مزدوج القاعدة كالشب المكلس اي الخالي عن ماء التبلور من حيث مكون من كبريتات اوكسيد البوتاسيوم وكبريتات اوكسيد الالومينيوم زيد على ماسبق نقطتان يرسمان واحدة فوق الاخرى ليفصلا تركيب احد الملحين عن الاخر فيرسم هكذا بوا — كب ا٣ : لو٢ ا٣ — ٣ كب ا٣ وانما رسمت الثلاثة بالهندي في خلال السطر قبل علامة الحمض ولم ترسم فوقها اشارة الى الفرق بين مايدل على المقادير اللازمة لتركيب الجسم فيرسم فوق علامة الجسم ومايدل على المقادير الغير اللازمة لذلك فيرسم قبل علامة الجسم فان رسم يد٢ا يدل على تركيب الماء ورسم ٢٤ يد٢ ا يدل على ٢٤ مقدارا من الماء فان خيف من التباس ماتقدم عليه الرقم بما يأتي بعد من العلامات ينبغي ان

يجعل

يجعل الرقم بين هلالين ففى تركيب الشب الغير المكلس اى المحتوى على ماء التبلور يرسم هكذا بوا بـ كبا٣ : لو٢ا٣ — (٣ كبا٣) : ٢٤ يد٢ا
وذلك رمز الى ان الملح المزدوج المذكور يكون من مكافئ من اول اوكسيد البوتاسيوم ومكافئ من حمض الكبريتيك ومكافئ من اوكسيد الالومينوم المتحد مع ثلاثة مكافئات من حمض الكبريتيك واربعة وعشرين مكافئا من الماء ولم احصر المكافئ الاخيرين بهلالين لانه ليس بعده شئ حتى يلتبس به هذا كله فى علامات الاملاح المعدنية * واما علامات الاملاح النباتية فلا يكتب فيها الا الحروف الدالة على اسم الحمض وفوقها شرطة مستعرضة والحروف الدالة على اسم القاعدة وفوقها صليب صغير ففى الملح المسمى بطرطرات الكنين يرسم هكذا طَ كـ+ وفى خلات المورفين هكذا خَ م+ فالشرطة والصليب علامتان على ان ما رقما عليه من الاصول النباتية ولا يرسم فوقها عدد مقادير المكافئات لكون المقادير فيها مختلفة غاية الاختلاف فلم يمكن تنظيمها كغير النباتية * ومن فوائد كتابة التراكيب بالعلامات الجبرية المذكورة معرفة المقادير اللازمة لتكوين مركبات جديدة تتولد من بين المختلطات بتبادل بعض اصولها ببعض ويسمى هذا فى علم الكيميا بالتحليل المزدوج ففى خلط محلول بى كلورور الزيبق بمحلول يودور البوتاسيوم يعلم من رسمهما بقاعدة الحروف المذكورة هكذا زى ى٢ بوكل٢ ان هذه الحروف رمز يعرف منه مقادير الاصول التى فى المركبين الجديدين اللذين يتولدان عن هذا الخلط فان اليود يتحد بالزيبق ويتكون عنهما اليودور الاحمر للزيبق الذى لا يقبل الذوبان ويكون رسمه هكذا زى ى١ والكلور يتحد بالبوتاسيوم ويتكون عنهما كلورور البوتاسيوم ويكون رسمه هكذا بوكل١ فمن رقم العدد فوق المكافئات تعلم مقادير الاصول التى فى المركبين الجديدين عند مقابلتها بالاصول الاصلية وكذا يعلم ان كان التحليل والتركيب فى كلا المختلطين حصل كاملا اولا عند مقابلة الاصول الجديدة بالاصلية ولاجل سهولة هذه المقابلة اختاروا فى رسم هذه الاصول ان يكون على الهيئة الجبرية فيكتب فى هذا المثال هكذا زى

كل٢ + بوى٢ = بوكل٢ زى ى٢ وفى خلط محلول ازوتات البارِيت بمحلول كبريتات البوتاس يعلم كمال التحليل والتركيب فى المختلطين قبل العملية برسم المخلوطين هكذا از٢ا٥ ــ باا + كب ا٣ ــ بوا = ازا٥ ــ بوا + كب ا٣ ــ باا

* واعلم انك ستشاهد فى الجدول الاتى ان عدد المكافئ فى جسم لا يكون دائما موافقا لعدد وزن الجوهر الفرد من ذلك الجسم بل قد يوافقه وقد يخالفه وان قوله فيما سبق ان كل واحد من المكافئات هو المقدار اللازم من كل جسم لاشباع مائة من الاوكسجين يستثنى منه ثلاثة عشر جسما لا يعرف فى تركيب من تراكيبها مع الاوكسجين ان فيه مائة منه فقط بل قد يكون اكثر * والاجسام المذكورة هى البور * والبروم * واليود * والفوسفور * والسليُنيوم * والسليسيوم * والانتيمون * والزرنيخ * والكروم * والكلومبيوم * والتللور * والتيتان * والتونجستين * فالمكافئ من هذه الاجسام هو المقدار المكافئ لان يتكون منه اوكسحامض يمكن ان يتكون عنه باتحاده مع مقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين ملح متعادل * وقد جعلنا لهذه الاجسام مع بقية الاجسام التى يتكون عنها اوكسحوامض خانة مخصوصة كتبنا فيها المكافئات منها اعنى المقادير اللازمة لتكوين ملح متعادل عند اتحاد مقدار منها مع مقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين فاذا اضيف الى واحد من مقادير الاوكسحوامض المرسومة فى الجدول مقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين علم فى الحال تكوين الاملاح المتعادلة فلو اخذ من حمض الكروميك المقدار المكتوب فى الجدول فى خانته وهو ٦٥١,٨٦ واضيف الى مقدار قاعدة من القواعد فيه مائة من الاوكسجين عرفت تراكيب جميع الاملاح الكروماتيه المتعادلة * فاذا اضيف الى المقدار المذكور ٣٥٦,٠٣ من الكلس الذى هو مكون من ٢٥٦,٠٣ من الكلسيوم و ١٠٠ من الاوكسجين حصل تركيب الملح المسمى بكرومات الكلس المتعادل وكذا يقال فى حمض الكبريتيك فانه اذا اخذ المقدار المرسوم فى خانته من الجدول وهو ٥٠١,١٦ واضيف الى مقدار من اول اوكسيد النحاس وهو

٣٩ر٨٩١ المتكون من ٣٩ر٧٩١ من النحاس و١٠٠ من الاوكسجين حصل تركيب اول كبريتات النحاس المتعادل وهذا فى غير الاملاح النوشادرية * واما هى فمن حيث ان قاعدتها النوشادر يكفى فى تحصيل تركيب المتعادل منها ان يضاف الى المكافئ من النوشادر الذى هو ٤٦ر٢١٤ مكافئ من الاوكسجوامض المذكورة فى الجدول فيتحصل عنهما تركيب الاملاح النوشادرية المتعادلة * واعلم انه يوجد فى كثير من الاجسام فرق بين اعداد المكافئات واعداد الجواهر الفردة وهذا الفرق سهل المعرفة وهو ان وزن الجوهر فى اربعة عشر جسما مثل وزن المكافئ مرتين وهى الايدروجين * والكربون * والكلور * واليود * والبروم * والازوت * والسليسيوم * والكلوميوم * والانتيمون * والنحاس * والزيبق * والفضة * والذهب * والروديوم * وفى ثلاثة اجسام وزن الجوهر الفرد مثل وزن المكافئ مرة ونصفا وهى الالومينيوم * والجلوسينيوم * والبزموت * وفى جسم واحد وزن الجوهر الفرد ربع وزن المكافئ وهو البور * واما الفتور فمن حيث انه لم يعرف له اتحاد مع الاوكسجين يكون مقدار المكافئ منه من وزن مقدار الفتور ايدريك اللازم لاشباع مقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين ومع ذلك وزن جوهره الفرد لم يزل مجهولا * ومن حيث ان ماذكرناه اجمالا مفصل فى الجدول فلا حاجة الى التطويل الممل * تنبيه * الغرض من هذا الجدول بيان الاجسام البسيطة وبيان المقادير المكافئة من كل منها ومقادير الاجسام التى تتحد مع كل مقدار من تلك المكافئات ليتكون عنها جسم مركب ومعرفة وزن الجوهر الفرد لذلك المركب ومعرفة وزن التراكيب الملحية فلذا كانت الخانات سبعة طولا يرقم فى اولاها علامات الاجسام البسيطة وفى ثانيتها اسماء تلك الاجسام وفى ثالثتها مقادير المكافئات وفى رابعتها اسماء الاجسام المركبة وفى خامستها علامات تلك الاسماء وفى سادستها وزن الجوهر الفرد منها وفى سابعتها التراكيب الملحية * وحيث انهم استعملوا فى هذا الجدول

العلامات الجبرية * فالصليب الذى هو فى عرف اهل الحساب علامة على الزيادة والشرطتان اللتان فى عرفهم علامة على المساواة جعلت هنا علامة على ضم ما بعد الصليب لما قبله ليتكون عنهما الجسم المركب ولاستنتاج ما بعد الشرطتين مما قبلهما فيكون ما بعدهما هو المركب المكون من مجموع البسيطين قبله ففى سطر الازوت مثلا يقال ان از علامته وازوت اسمه والمكافئ منه ١٧٧,٠٣ فاذا اتحد هذا المكافئ بمائة من الاوكسجين تكون عنهما اول اوكسيد الاوزوت وهو لا يتكون عنه ملح لكونه لم يبلغ درجة التحميض فان اتحد بخمسمائة من الاوكسجين تكون عنهما حمض الازوتيك فيكون المكافئ من هذا الحمض مجموع مكافئ الازوت والخمسمائة من الاوكسجين فاذا اتحد المجموع المذكور بقاعدة فيها مائة من الاوكسجين تكونت عنهما الاملاح المتعادلة كما يعلم ذلك من استقراء الجدول وهو هذا

علامات	اجسام بسيطة	مكافئات	مركبات
			الاجسام الغير المعدنية
ا	اوكسيجين	١٠٠	
از	ازوت	١٧٧٫٠٣	١٠٠+ من الاوكسيجين = اول او
			٢٠٠+ = بى او
			٣٠٠+ = حمض
			٤٠٠+ = حمض
			٥٠٠+ = حمض
			٥٠٠+ = حمض
			١١٢٫٤٨+ من الماء مائى
			١٥٢٫٨٨+ من الكربون = سيانو
			٣٧٫٤٤+ من الايدروجين = نوشاد
ب	بور	٢٧٢٫٤١	٦٠٠+ من الاوكسيجين = حمض
			٦٠٠+ = حمض
			٦٧٤٫٨٨+ من الماء
			٢٦٥٥٫٨٤+ من الكلور = كلور
			١٤٠٣٫٨٠+ من الفتور = حمض
بر	بروم	٩٧٨٫٣٠	٥٠٠+ من الاوكسيجين = حمض

ـسام ـيطة	مكافئات	مركبات	علامات	وزن الجواهر الفردة	تراكيب اوكسي املاح متعادلة
ـربون	٧٦,٤٤	+١٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد الكاربون	ك ا	٣٨,٢٢	
		+٢٠٠ = حمض كربونيك	ك ا^{2}		اذا اتحد ٢٧٦,٤٤ من حمض الكربونيك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهم كربونات متعادل
			اوك ا		
		+٤٤٢,٦٤ من الكلور = اول كلورور	ك كل		
		+٦٦٣,٩٦ = سسكوي كلورور	ك^{2} كل^{3}		
		+١٢,٤٨ من الايدروجين = بي كربور الايدروجين	ك يد		
		+٢٤,٩٦ = اول كربور الايدروجين	ك يد^{2}		
كلور	٤٤٢,٦٤	+١٠٠ من الاوكسجين = حمض الكلوروز	كل^{2} ا	٢٢١,٣٢	اذا اتحد ٥٤٢,٦٤ من حمض الكلوروز بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهم كلوريت متعادل
		+٤٠٠ = حمض تحت كلوريك المسمى ايضا اوكسيد الكلور	كل^{2} ا^{4} / اوكل ا		
		+٥٠٠ = حمض كلوريك	كل^{2} ا^{5}		اذا اتحد ٩٤٢,٦٤ من حمض الكلوريك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهم كلورات متعادل
		+٧٠٠ من الاوكسجين = حمض فوق كلوريك	كل^{2} ا^{7}		اذا اتحد ١١٤٢,٦٤ من حمض فوق كلوريك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهم فوق كلورات متعادل
		+١٧٦,٤٤ من اوكسيد كربون = حمض كلوراوكسي كربونيك	ك ا كل		
		+١٢,٤٨ من الايدروجين = حمض كلورايدريك	يد^{2} كل^{2} / اويد كل		اذا اتحد ٤٥٥,١٢ من حمض كلورايدريك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهم ماء وكلورور
فلور	٢٣٣,٨٠	+١٢,٤٨ من الايدروجين = حمض فلورايدريك	يد^{2} فت^{2} / اويد فت		اذا اتحد ٢٤٦,٤٨ من حمض فلورايدريك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما ماء وفلورور
ـوجين	١٢,٤٨	+١٠٠ من الاوكسجين = ماء	يد^{2} ا	٦,٢٤	
		+٢٠٠ = بي اوكسيد الايدروجين	يد^{2} ا^{2} / اويد ا		

نمرة	اجسام بسيطة	مكافئات	مركبات	علامات	وزن الجزء الفرد	تركيب الاملاح المتعادلة
[illegible]	يود	١٥٧٩٫٥٠	+٥٠٠ من الاوكسجين = حمض يوديك	ی^{2} ا^{5}	٧٨٩٫٧٥٠	اذا اتحد [illegible] من حمض اليوديك بمقدار من قاعدة فيها مائة من الاوكسجين يتكون عنهما يودات متعادل
			+٧٠٠ من الاوكسجين = حمض فوق يوديك	ی^{2} ا^{7}		اذا اتحد ٢٢٧٩٫٥٠ من حمض فوق يوديك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما فوق يودات متعادل
			+١٢٫٤٨ من الايدروجين = حمض يودايدريك	يد^{2} ی^{2} او يد ی		اذا اتحد ١٥٩١٫٩٨ من حمض يود ايدريك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما ماء ويودور
			+٥٩٫٠١ من الازوت = يودور الازوت	از ی^{3}		
د	فوسفور	١٩٦٫١٥	×٥٠ من الاوكسجين = حمض تحت فوسفوروز المسمى ايضا اوكسيد الفوسفور	فو^{2} ا	١٩٦٫١٥	اذا اتحد ٣٤٦٫١٥ من حمض الفوسفوروز بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما فوسفيت متعادل
			+١٥٠ من الاوكسجين = حمض فوسفوروز	فو^{2} ا^{3}		
			+٢٥٠ من الاوكسجين = حمض فوسفوريك	فو^{2} ا^{5}		اذا اتحد ٤٤٦٫١٥ من حمض الفوسفوريك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين تكون عنهما فوسفات متعادل. تنبيه حيث يوجد في انواع الفوسفات املاح متزايدة في الحمض يلزم لمعرفة مقدار الزائد من الحمض ان يضرب العدد المذكور لحمض الفوسفوريك اما في واحد وثلث واما في واحد ونصف واما في اثنين على حسب انواع هذه الاملاح وقولنا من الحمض احتراز عن مقدار القاعدة فانه لا يزيد ولا ينقص
			+٦٦٣٫٩٦ من الكلور = اول كلورور	فو كل^{3}		
			+١١٠٦٫٦٠ من الكلور = ثاني كلورور	فو كل^{5}		

بسيطة	[illegible]	مركبات	علاماتها	وزن الجواهر الفردة	تراكيب الاملاح
سلينيوم	٤٩٤,٥٨	+٢٠٠ من الاوكسجين = حمض سلينيور	سل ا٢	٤٩٤,٥٨	اذا اتحد ٦٩٤,٥٨ من حمض السلينيور بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما سلينيت متعادل
		+٣٠٠ من الاوكسجين = حمض سلينيك	سل ا٣		اذا اتحد ٧٩٤,٥٨ من حمض السلينيك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما سلينات متعادل
		+١٢,٤٨ من الايدروجين = حمض سلينايدريك	سل يد٢		
سليسيوم	٢٧٧,٣١	+٣٠٠ من الاوكسجين = حمض سليسيك المسمى ايضا بالسليس	س ا٣	٢٧٧,٣١	اذا اتحد ٥٧٧,٣١ من حمض السليسيك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما سليسات متعادل
		+١٣٢٧,٨٦ من الكلور = كلورور	س [illegible]		
		+٧٠١,٤٠ من الفلور = حمض فلور سليسيك	س فت٦		
كبريت	٢٠١,١٦	+١٠٠ من الاوكسجين = حمض تحت كبريتوز	كب ا	٢٠١,١٦	اذا اتحد ٤٠١,١٦ من حمض الكبريتوز بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما كبريتيت متعادل
		+٢٠٠ من الاوكسجين = حمض كبريتوز	كب ا٢		
		+٢٥٠ من الاوكسجين = حمض تحت كبريتيك	كب٢ ا٥		اذا اتحد ٩٠٢,٣٢ من حمض تحت كبريتيك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما تحت كبريتات متعادل
		+٣٠٠ من الاوكسجين = حمض كبريتيك	كب ا٣		اذا اتحد ٥٠١,١٦ من حمض الكبريتيك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما كبريتات متعادل
		+٣٠٠ من الاوكسجين / +١١٢,٤٨ من الماء = حمض كبريتيك [illegible]	كب ا٣ يد٢ ا		
		+١٢,٤٨ من الايدروجين = حمض كبريت ايدريك	كب يد٢		اذا اتحد ٢١٣,٦٤ من حمض كبريت ايدريك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنهما ماء وكبريتور

رموز	اجسام بسيطه	مكافئات	مركبات	[illegible]	الجواهر المفردة	تركيب املاح
			الاجسام البسيطة المعدنية		١٧١,١٦٦٠	
	الومينيوم	١١٤,١١	+١٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد الومينيوم	لو^٢ ا^٣		
			+٤٤٢,٦٤ من الكلور = كاورور	لو كل^٣		
ان	انتيمون	١٦١٢,٩٠	+٣٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد انتيمون	ان^٢ ا^٣	٨٠٦,٤٥	
			+٤٠٠ = حمض انتيمونيوز	ان^٢ ا^٤		اذا اتحد ٢٠١٢,٩٠ حمض انتيمونيوز بمقدار قاعدة فيه مائة الاوكسجين يتكون عنه انتيمونيت متعادل
				اوان ا^٢		
			+٥٠٠ من الاوكسجين = حمض انتيمونيك	ان^٢ ا^٥		اذا اتحد ٢١١٢,٩٠ حمض انتيمونيك بمقدار قاعدة فيه مائة الاوكسجين يتكون عنه انتيمونات متعادل
			+١٣٢٧,٩٢ من الكلور = اول كاورور	ان كل^٣		
			+٢٢١٣,٢٠ من الكلور = فوق كاورور	ان كل^٥		
			+٦٠٣,٤٨ من الكبريت = اول كبريتور	ان^٢ كب^٣		
			+٤٧٣٨,٥٠ من اليود = اول يودور	ان ى^٣		
ف	فضه	١٣٥١,٦١	+١٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد الفضة	ف ا	١٣٥١,٦١	
			+٢٠١,١٦ من الكبريت = كبريتور الفضة	ف كب		
			+٤٤٢,٦٤ من الكلور = كاورور الفضة	ف كل^٢		
			+١٥٧٩,٥٠ من اليود = يودور الفضة	ف ى^٢		
	زرنيخ	٤٧٠,١٢	+١٥٠ من الاوكسجين = حمض زرنيخوز	زر^٢ ا^٣	٤٧٠,١٢	اذا اتحد ٦٢٠,١٢ حمض الزرنيخوز بمقدار قاعدة فيه مائة الاوكسجين يتكون ع زرنيخيت متعادل
			+[illegible]٠ من الاوكسجين = حمض زرنيخيك	زر^٢ ا^٥	---	اذا اتحد ٧٢٠,١٢ من الزرنيخيك بمقدار من قا فيه مائة من الاو يتكون عنهما زر متعادل
			+٢٠١,١٦ من الكبريت = اول كبريتور الزرنيخ	زر^٢ كب^٢		
			+٣٠١,٧٤ = ثاني كبريتور الزرنيخ	زر^٢ كب^٣		
			+٧٠١,٤٠ من الفتور = فتورور الزرنيخ	زر^٢ فت^٦		
			+٦٦٣,٩٣ من الكلور = كاورور الزرنيخ	زر^٢ كل^٦		
			٤٧٣٨,٥٠ من اليود = يودور الزرنيخ	زر^٢ ى^٦		

اجسام بسيطة	مكافئات	مركبات	علامات	وزن الجواهر الفردة	تركيب الاملاح
باريوم	٨٥٦,٩٣	+١٠٠ من الاوكسجين = باريت	با ا	٨٥٦,٩٣	
		+١٠٠ من الاوكسجين } +١١٢,٤٨ من الماء } = ايدرات الباريت	با ا ريد٢ ا		
		+٢٠٠ من الاوكسجين = بي اوكسيد الباريوم	با ا٢		
		+٢٠١,١٦ من الكبريت = اول كبريتور	با كب		
		+١١٦,٩٠ من الفتور = فتورور الباريوم	با فت٢		
		+٤٤٢,٦٤ من الكلور = كلورور الباريوم	با كل٢		
		+١٥٧٩,٥٠ من اليود = يودر الباريوم	با ى٢		
بزموت	٨٨٦,٩٢	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد البزموت	بز ا	٨٨٦,٩٢	
		+١٥٠ = سبكوى اوكسيد	بز٢ ا٣		
		+٢٠١,١٦ من الكبريت = كبريتور البزموت	بز كب ا		
		+٤٤٢,٦٤ من الكلور = كلورور البزموت	بز كل٢		
		+١٥٧٩,٥٠ من اليود = يودور البزموت	بز ى٢		
كادميوم	٦٩٦,٧٧	+١٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد الكادميوم	كد ا	٦٩٦,٧٧	
		+٢٠١,١٦ من الكبريت = كبريتور الكادميوم	كد كب		
كالسيوم	٢٥٦,٠٣	+١٠٠ من الاوكسجين = كلس	كا ا	٢٥٦,٠٣	
		+١٠٠ من الاوكسجين } +١١٢,٤٨ من الماء } = ايدرات الكلس	كا ا ريد٢ ا		
		+٢٠٠ من الاوكسجين = بي اوكسيد الكالسيوم	كا ا٢		
		+٢٠١,١٦ من الكبريت = كبريتور الكالسيوم	كا كب		
		+١١٦,٩٠ من الفتور = فتورور الكالسيوم	كا فت٢		
		+٤٤٢,٦٤ من الكلور = كلورور الكالسيوم	كا كل٢		
		+١٥٧٩,٥٠ من اليود = يودور الكالسيوم	كا ى١		
سيريوم	٥٧٤,٧٠	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد السيريوم	سر ا	٥٧٤,٧٠	
		+١٥٠ = سبكوى اوكسيد السيريوم	سر٢ ا٣		
		+٤٤٣,٦٤ من الكلور = اول كلورور السيريوم	سر كل٢		
		+٦٦٣,٩٦ = سبكوى كلورور السيريوم	سر٢ كل٣		

[illegible]	اجسام بسيطة	مكافئات	مركبات	علامات	وزن الجواهر الفردة	تركيب املاح
كر	كروم	٣٥١,٨٢	١٥٠+ من الاوكسجين = اوكسيد الكروم	كر ا^{3}	٣٥١,٨٢	اذا اتحد ٦٥١,٨٢ من حمض الكروميك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنه كرومات متعادل
			٣٠٠+ = حمض كروميك	كر^{2} ا^{3}		
كو	كوبالت	٣٦٨,٩٩	١٠٠+ من الاوكسجين = اول اوكسيد الكوبالت	كو ا	٣٦٨,٩٩	
			١٥٠+ = سيسكوى اوكسيد الكوبالت	كو^{2} ا^{3}		
			٤٤٢,٦٤+ من الكلور = كلورور الكوبالت	كو كل^{2}		
تا	تنتال او كولمبيوم	١١٥٣,٧٢	٢٠٠+ من الاوكسجين = اوكسيد التنتال	تا ا	١١٥٣,٧٢	اذا اتحد ١٤٥٣,٧٢ من حمض التنتاليك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنه تنتالات متعادل
			٣٠٠+ = حمض تنتاليك	تا^{2} ا^{3}		
ن	نحاس	٧٩١,٣٩	١٠٠+ من الاوكسجين = اول اوكسيد النحاس	ن^{2} ا	٧٩١,٣٩	
			٢٠٠+ من الاوكسجين = بى اوكسيد النحاس	ن ا		
			٢٠٠+ من الاوكسجين } ٢٢٤,٩٦+ من الماء } = ايدرات بى اوكسيد النحاس	ن ا يد^{2} ا		
			٤٠٠+ من الاوكسجين = رابع اوكسيد النحاس	ن ا^{2}		
			٢٠١,١٦+ من الكبريت = اول كبريتور النحاس	ن^{2} كب		
			٤٠٢,٣٢+ = بى كبريتور النحاس	ن كب		
			٤٤٢,٦٤+ من الكلور = اول كلورور النحاس	ن كل		
			٨٨٥,٢٨+ = بى كلورور النحاس	ن كل^{2}		
			١٥٧٩,٥٠+ من اليود = يودور النحاس	ن ى		
ق	قصدير	٧٣٥,٢٩	١٠٠+ من الاوكسجين = اول اوكسيد القصدير	ق ا	٧٣٥,٢٩	
			٢٠٠+ = بى اوكسيد القصدير	ق ا^{2}		
			٢٠١,١٦+ من الكبريت = اول كبريتور القصدير	ق كب		
			٤٠٢,٣٢+ من الكبريت = بى كبريتور القصدير	ق كب^{2}		
			٤٤٢,٦٤+ من الكلور = اول كلورور القصدير	ق كل^{2}		
			٨٨٥,٢٨+ = بى كلورور القصدير	ق كل^{4}		
			١٥٧٩,٥٠+ من اليود = يودور القصدير	ق ى^{2}		

اجسام بسيطة	مكافئات	مركبات	علامات	وزن الجواهر الفردة	تركيب امثلات
حديد	۳۳۹,۲۱	+۱۰۰ من الاوكسيجين = اول اوكسيد الحديد	ح ا	۳۳۹,۲۱	
		+۱۵۰ = سيسكوي اوكسيد الحديد	ح^{۲} ا^{۳}		
		+۲۰۱,۱٦ من الكبريت = اول كبريتور الحديد	ح كب		
		+٤۰۲,۳۲ = بي كبريتور الحديد	ح كب^{۲}		
		+٤٤۲,٦٤ من الكلور = اول كلورور الحديد	ح كل^{۲}		
		+٦٦۳,۹٦ = سيسكوي كلورور الحديد	ح كل^{۳}		
		+۱۵۷۹,۵۰ من اليود = اول يودور الحديد	ح ى^{۲}		
جلوسينيوم	۲۲۰,۸٤	+۱۰۰ من الاوكسيجين = جلوسين	ج^{۲} ا^{۳}	۳۳۱,۲٦۱	
		+٤٤۲,٦٤ من الكلور = كلورور الجلوسيوم	ج كل^{۲}		
ايريديوم	۱۲۳۳,۵۰	+۱۰۰ من الاوكسيجين = اول اوكسيد الايريديوم	ير ا	۱۲۳۳,۵۰	
		+۱۵۰ من الاوكسيجين = سيسكوي اوكسيد الايريديوم	ير^{۲} ا^{۳}		
		+۲۰۰ من الاوكسيجين = بي اوكسيد الايريديوم	ير ا^{۲}		
		+۳۰۰ من الاوكسيجين = ثالث اوكسيد الايريديوم	ير ا^{۳}		
		+۳۰۵,٦۰ من الكاربون = كاربور الايريديوم	ير ك^{۳}		
		+۲۰۱,۱٦ من الكبريت = اول كبريتور الايريديوم	ير كب		
		+۳۰۱,۷٤ من الكبريت = سيسكوي كبريتور	ير^{۲} كب^{۳}		
		+٤۰۲,۳۲ من الكبريت = بي كبريتور الايريديوم	ير كب^{۲}		
		+[illegible] من الكلور = اول كلورور الايريديوم	ير كل^{۲}		
		+٦٦۳,۹٦ من الكلور = سيسكوي كلورور	ير^{۲} كل^{۳}		
		+۸۸۵,۲۸ من الكلور = بي كلورور الايريديوم	ير كل^{٤}		
ليتيوم	۸۰,۳۷	+۱۰۰ من الاوكسيجين = ليتين	ل ا	۸۰,۳۷	
		+۱۰۰ / +۱۱۲,٤۸ من الماء } = ايدرات الليتين	ل ا ر يد^{۲} ا		
		+٤٤۲,٦٤ من الكلور = كلورور الليتيوم	ل كل^{۲}		

[illegible]	اسم البسيطة	مكافئات	مركبات	علامات	وزن الجوهر الفرد	[illegible]
	مغنيسيوم	١٥٨ر٣٥	+١٠٠ من الاوكسيجين = مغنيسيا	ما ا	١٥٨ر٣٥	
			+١٠٠ من الاوكسيجين +١١٢ر٤٨ من الماء } = ايدرات المغنيسيا	ما ا ويد^{2} ا		
			+٤٤٢ر٦٤ من الكلور = كلورور المغنيسيوم	ما كل^{2}		
			+١٥٧٩ر٠٥٠ من اليود = يودور المغنيسيوم	ما ى^{2}		
	منغنيز	٣٤٥ر٨٩	+١٠٠ من الاوكسيجين = اول اوكسيد المنغنيز	م ا	٣٤٥ر٨٩	
			+١٥٠ من الاوكسيجين = سيسكوى اوكسيد المنغنيز	م^{2} ا^{3}		اذا اتحد ٦٤٥ر٨٩ حمض المنغنيزيك بمقدار قاعدة فيه مائة الاوكسيجين يتكون منغنيزات متعادل
			+٢٠٠ من الاوكسيجين = بيو كسيد المنغنيز	م ا^{2}		
			+٣٠٠ من الاوكسيجين = حمض منغنيزيك	م ا^{3}		
			+٣٥٠ من الاوكسيجين = حمض فوق منغنيزيك	م^{2} ا		اذ اتحد ٣٩١ر٨٩ فوق منغنيزيك بمقدار من قاعدة فيه مائة الاوكسيجين يتكون فوق منغنيزات متعادل
			+٢٠١ر١٦ من الكبريت = كبريتور المنغنيز	م كب		
			+٤٤٢ر٦٤ من الكلور = كلورور المنغنيز	م كل^{2}		
زى	زيبق	٢٥٣١ر٦٤	+١٠٠ من الاوكسيجين = اول اوكسيد الزيبق	زى^{2} ا	١٢٦٥ر٨٢	
			+٢٠٠ من الاوكسيجين = بى اوكسيد الزيبق	زى ا		
			+٢٠١ر١٦ من الكبريت = اول كبريتور الزيبق	زى^{2} كب		
			+٤٠٢ر٣٢ من الكبريت = بى كبريتور الزيبق	زى كب		
			+٤٤٢ر٦٤ من الكلور = اول كلورور الزيبق	زى كل		
			+٨٨٥ر٢٨ من الكلور = بى كلورور الزيبق	زى كل^{2}		
			+١٥٧٩ر٥٠ من اليود = اول يودور الزيبق	زى ى		
			+٣١٥٩ر من اليود = بييودور الزيبق	زى ى^{2}		

اسماء بسيطة	[illegible]	مركبات	علامات	وزن الجواهر الفردة	تركيب املاح
موليبدين	٥٩٨،٥٢	+١٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد الموليبدين	مو ا	٥٩٨،٥٢	
		+٢٠٠ من الاوكسجين = حمض موليبدوز	مو ا٢		
		+٣٠٠ من الاوكسجين = حمض موليبديك	مو ا٣		اذا اتحد ٨٩٨،٥٢ من حمض الموليبدين بمقدار من قاعدة
		+٤٠٢،٣٢ من الكبريت = بي كبريتور الموليبدين	مو كب٢		فيه مائة من الاوكسجين
		+٦٠٣،٤٨ من الكبريت = ترى كبريتور الموليبدين	مو كب٣		يتكون عنهما موليبدات متعادل
نيكل	٣٦٩،٦٧	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد النيكل	ني ا	٣٦٩،٦٧	
		+١٥٠ من الاوكسجين = سيسكوى اوكسيد النيكل	ني٢ ا٣		
		+٢٠١،١٦ من الكبريت = كبريتور النيكل	ني كب		
		+٤٤٢،٦٤ من الكلور = كلورور النيكل	ني كل٢		
ذهب	٢٤٧٦،٢	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد الذهب	ذ٢ ا	١٢٤٣،٠١	
		+٣٠٠ من الاوكسجين = ثالث اوكسيد الذهب	ذ٢ ا٣		
		+٤٠٢،٣٢ من الكبريت = بي كبريتور الذهب	ذ٢ كب		
		+٤٤٢،٦٤ من الكلور = اول كلورور الذهب	ذ كل		
		+١٣٢٧،٩٢ من الكلور = ترى كلورور الذهب	ذ كل٣		
اوسميوم	١٢٤٤،٤٨	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد الاوسميوم	اس ا	١٢٤٤،٤٨	
		+١٥٠ من الاوكسجين = سيسكوى اوكسيد الاوسميوم	اس٢ ا٣		
		+٢٠٠ من الاوكسجين = بي اوكسيد الاوسميوم	اس ا٢		
		+٣٠٠ من الاوكسجين = ترى اوكسيد الاوسميوم	اس ا٣		
		+٤٠٠ من الاوكسجين = حمض اوسميك	اس ا٤		
		+٨٠٤،٦٤ من الكبريت = رابع كبريتور الاوسميوم	اس كب٤		
		+٤٤٢،٦٤ من الكلور = اول كلورور الاوسميوم	اس كل٢		
		+٨٨٥،٢٨ من الكلور = بي كلورور الاوسميوم	اس كل٤		
بلاديوم	٦٦٥،٩٠	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد البلاديوم	بل ا	٦٦٥،٩٠	
		+٢٠٠ من الاوكسجين = بي اوكسيد البلاديوم	بل ا٢		
		+٢٠١،١٦ من الكبريت = اول كبريتور البلاديوم	بل كب		
		+٤٤٢،٦٤ من الكلور = اول كلورور البلاديوم	بل كل٢		
		+٨٨٥،٢٨ من الكلور = بي كلورور البلاديوم	بل كل٤		

علامات	اسماء بسيطة	مكافئات		نمر	تركيب الاملاح
ب	بلاتين	١٢٣٣،٥٠	١٠٠+ ٢٠٠+ ٤٤٢،٦٤+ ٨٨٥،٢٨+ ٠٠١،١٦+ ٠٠٢،٣٢+	١٢١	
ر	رصاص	١٢٩٤،٤٠	١٠٠+ ١٥٠+ ٢٠٠+ ٠٠١،١٦+ ٣٣،٨٠+ ٤٢،٦٤+ ٧٩،٥٠+	١٢٠	
بو	بوتاسيوم	٤٨٩،٩٢	١٠٠+ ١٠٠	٤٨	

اجسام بسيطه	مكافئات	مركبات	علامات	وزن الجواهر الفردة	تركيب املاح
صوديوم	٢٩٠,٩٠	+١٠٠ من الاوكسيجين = الصود	ص ا	٢٩٠,٩٠	
		+١٠٠ من الاوكسيجين } +١١٢,٤٨ من الماء } = ايدرات الصود ص ا يد ا٢			
		+١٥٠ من الاوكسيجين = سسكوى اوكسيد ص ا٣			
		+٢٠١,١٦ من الكبريت = اول كبريتور ص كب			
		+٤٤٢,٦٤ من الكلور = كلورور الصوديوم ص كل			
		+٢٣٣,١٠ من الفلور = فلورور الصوديوم ص فت			
		+٩٧٨,٣٠ من البروم = برومور ص بر			
		+١٥٧٩,٥٠ من اليود = يودور ص ى			
استرونسيوم	٥٤٧,٢٨	+١٠٠ من الاوكسيجين = استرونسيان ست ا		٥٤٧,٢٨	
		+١٠٠ من الاوكسيجين } +١١١,٤٨ من الماء } = ايدرات استرونسيان ست ا و يد ا٢			
		+٢٠٠ من الاوكسيجين = بى اوكسيد استرونسيوم ست ا٢			
		+٢٠١,١٦ من الكبريت = اول كبريتور ست كب			
		+٤٤٢,٦٤ من الكلور = كلورور استرونسيوم ست كل			
		+١٥٧٩,٥٠ من اليود = يودور ست ى			
كلور	٤٤٢,٦٤	+١٠٠ من الاوكسيجين = اوكسيد [illegible] حمض [illegible] كل ا		٢٢١,٣٢	[illegible]
		+٣٠٠ من الاوكسيجين = حمض [illegible] كل ا٣			[illegible]
		+١٢,٤٨ من الايدروجين = حمض كلور ايدريك كل يد			[illegible] كلور ايدريك [illegible]
		+٤٠٢,٣٢ [illegible]			
		+٤٠٢,٦٤ [illegible] كل			
		+٨٨٥,٢٢ [illegible] كل٤			

علامات	اجسام بسيطة	[illegible]	مركبات	علامات	وزن الجواهر الفردة	تركيب املاح
ت	تيتان	٣٠٣،٦٦	+٢٠٠ من الاوكسجين = حمض تيتانيك	ت ا٢	٣٠٢،٦٦	اذا اتحد ٥٠٣،٦٦ من حمض تيتانيك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون تيتانات متعادل
			+٨٨٥،٢٨ من الكلور = كلورور	ت كل٤		
نو	تونجستين	١١٨٣،٠	+٢٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد التونجستين	نو ا٢	١١٨٣،٠	اذا اتحد ١٤٨٣،٠ من حمض التونجستيك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنه تونجستات متعادل
			+٣٠٠ من الاوكسجين = حمض تونجستيك	نو ا٣		
			+٤٠٢،٣٢ من الكبريت = اول كبريتور	نو كب٢		
			+٦٠٣،٤٨ من الكبريت = ثوني كبريتور	نو كب٣		
ور	اوران	٢٧١١،٣٦	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد الاوران	ور ا	٢٧١١،٣٦	
			+١٥٠ من الاوكسجين = سيسكوي اوكسيد	ور٢ ا٣		
			+٢٠١،١٦ من الكبريت = اول كبريتور	ور كب		
			+٤٤٢،٦٤ من الكلور = اول كلورور	ور كل٢		
			+٦٦٣،٩٦ من الكلور = سيسكوي كلورور	ور كل٣		
فن	فاناديوم	٨٥٦،٨٤	+١٠٠ من الاوكسجين = اول اوكسيد الفاناديوم	فن ا	٨٥٦،٨٤	اذا اتحد ١١٥٦،٤٨ من حمض الفاناديك بمقدار من قاعدة فيه مائة من الاوكسجين يتكون عنه فانادات متعادل
			+٢٠٠ من الاوكسجين = بي اوكسيد الفاناديوم	فن ا٢		
			+٣٠٠ من الاوكسجين = حمض فاناديك	فن ا٣		
			+٤٠٢،٣٢ من الكبريت = بي كبريتور الفاناديوم	فن كب٢		
			+٦٠٣،٤٨ من الكبريت = ثوني كبريتور	فن كب٣		
			+٨٨٥،٢٨ من الكلور = بي كلورور الفاناديوم	فن كل٤		
يت	ايتريوم	٤٠٢،٥١	+١٠٠ من الاوكسجين = ايتريا	يت ا	٤٠٢،٥١	
			+٤٤٢،٦٤ من الكلور = كلورور الايتريا	يت كل٢		
خ	خارصين	٤٠٣،٢٣	+١٠٠ من الاوكسجين = اوكسيد الخارصين	خ ا	٤٠٣،٢٣	
			+١٠٠ من الاوكسجين +١١٢،٤٨ من الماء = ايدرات اوكسيد الخارصين	خ ا ويد٢ ا		
			+٢٠١،١٦ من الكبريت = كبريتور الخارصين	خ كب		
			+١٥٧٩،٥٠ من اليود = يودور الخارصين	خ ي٢		
			+٤٤٢،٦٤ من الكلور = كلورور الخارصين	خ كل٢		

(المبحث السادس في الايزومورفيسم)

الايزومورفيسم لفظة يونانية مركبة من ايزو [illegible] اى المساوى ومن مورفه اى الشكل وتركيبت الكلمة [illegible] وبجملتها تدل على [illegible] المشابهة فى تبلور المركبات [illegible] لانه اذا وجد اتحاد التبلور فى [illegible] مع ابدال القواعد [illegible] الاجسام التى [illegible] فى ذلك مثال [illegible] [illegible] ايزومورفيه وسنذكره قريبا انشاء الله تعالى مثال الاملاح المذكورة [illegible] يكون فى [illegible] [illegible] [illegible] او [illegible] [illegible] [illegible] اوكسيد [illegible] [illegible] [illegible] الى تركيبات [illegible]

ولا [illegible] من شكل [illegible] * ومثل ذلك ما لو خلط نوع [illegible] مع مزدوج احد [illegible] متلون عن كبريتات الالومين وكبريتات [illegible] و [illegible] كبريتات الالومين وكبريتات [illegible] بعد تذويبهما [illegible] [illegible] كل منهما بالاخر [illegible] فى تبلوره [illegible] مثل [illegible] منهما وحده [illegible] احدهما [illegible] [illegible] المزدوج [illegible] فى تغير * [illegible] من [illegible] احدهما الى مذاب الاخر [illegible] على [illegible] فى كل مرة طبقة من المذاب [illegible] طبقات بل [illegible] الالومين [illegible] [illegible] الكروم لا يتغير [illegible] [illegible] تكون منهما ايزومورفى كحمض [illegible] الكبريتيك [illegible] وعمها يتبلور [illegible] ايزومورف [illegible] كبريتيك فان مجموعهما يتبلور [illegible] ايزومورفيا [illegible] كحمض فوق منغنيزيك اذا جمع مع حمض فوق كلوريك [illegible] * وكذا [illegible] المسمى بالروح [illegible] لكونه [illegible]

الامر ايدروجين فى مكربن مختلف بقليل من الايدروجين والاوكسجين وعلامته الجبرية لث يد٤ : يد٤ ا٢ فانه مع الكئول يكون ايزومورفيا * والاجسام اى تكون ايزومورفية مع غيرها سبعة * اولها الاوكسجين مع الكبريت والسلينيوم * ثانيها الفلور مع الكلور والبروم واليود ثالثها الفوسفور مع الزرنيخ رابعها اول اوكسيد الرصاص مع اول اوكسيد كل من الحديد والمنغنيز والباريوم والاسترونسيوم والكلسيوم والمغنيسيوم * خامسها اوكسيد الايريديوم مع اوكسيد الاوسميوم واوكسيد البالاديوم * سادسها الايتريوم مع اول اوكسيد السيريوم * سابعها سيسكوى اوكسيد الالومينيوم مع سيسكوى اوكسيد كل من السليسيوم والحديد والمنغنيز واوكسيد كل من الكروم والاوران * واول من تكلم على وجود الايزومور فيسم بين الاجسام هو المعلم الينمساوى ميتشيرليتش ان سبب وجوده فى الاجسام المركبة كون عدد الجواهر الفردة فيها متماثلا ومن حيث انه كذلك يتصور العقل انتظامها وان تتكون عنها بلورات متشابهة واستخرج من ذلك ان عدد الجواهر الفردة فى الاجسام السبعة الايزومورفية مع غيرها متماثل وانه متى علم الوزن النوعى لجوهر فرد من جسم منها سهل به معرفة الوزن النوعى لجوهر الفرد فى باقى تلك الاجسام ومعرفة ذلك بطريق النسبة كما يأتى * فلو اخذ من اول اوكسيد الرصاص مقدار ١٠٧,٧٢٥ ووضع فى انبوبة من صينى ثم سلط عليه تيار من غاز الايدروجين فانه يتحلل تركيبه ويتحد ما فيه من الاوكسجين بالايدروجين ويتكون عنهما بخار ماء ويتصاعد فى الهواء فاذا اخذ الرصاص الذى فى الانبوبة ووزن ووجد انه مائة يعلم ان الاوكسيد المذكور كان مركبا من مائة من الرصاص و (٧,٧٢٥) من الاوكسجين وحينئذ داقيل اذا كان هذا المقدار من الاوكسجين باتحاده مع مائة من الرصاص تكون عنهما اول اوكسيد الرصاص فاذا كانت مائة من الاوكسجين كم يلزم لها من الرصاص ليتكون عنهما اول اوكسيد * يقال ان ذلك يعلم بطريق النسبة ويرسم هكذا ٧,٧٢٥ : ١٠٠ :: ١٠٠ : س = $\frac{١٠٠ \times ١٠٠}{٧,٧٢٥}$

والخواص الكيماوية مختلفة

(فى الديمورفيسم)

الديمورفيسم معناه التشكل بشكلين فى التبلور * وهو ان الحرارة يمكن ان تحيل جميع الجوامد ماعدا الكربون الى السوايل ثم السوايل الى بخار وبالبرودة يمكن اعادة السوايل الى جوامد غيران ذلك لما كان خارجا عن طوق البشر بسبب استلزام معرفة جميع الوسايط التى بها تتكون اقصى درجات الحرارة * والوسايط التى بها تتكون اقصى درجات البرودة وكل منهما غير ممكن التزمنا ان لا نتكلم الا على ماهو الممكن من تأثير الحرارة فى الاجسام لتحدث فيها الحوادث النافعة او الغريبة على مايأتى بيانه * ولذلك نقول اعلم ان من الاجسام الجامدة التى تستحيل بالحرارة الى السيولة مايصير قبل سيلانه فى قوام العجين بتنقيص مقدار الحرارة التى تصيره سائلا ثم ينتقل من قوام العجين الى حالة الجمود بالتبريد وبعض الاجسام لا نعرف فيها الحالة المتوسطة اعنى صيرورتها فى قوام العجين بل لا تعرف فيها الا السيولة الكاملة او الجمود الكامل * فاذا سال الكبريت بالحرارة ثم ترك فانه يبرد ويجمد ويتبلور دفعة من غيران يأخذ فى قوام العجين فان زادت حرارته لدرجة اعلا من التى تصيره سائلا بثلاث درجات اخذ فى صيرورته فى القوام العجينى بعدان كان سائلا * والسبب فى حصول هذه الاحوال الثلاث للكبريت ان للاجزآء الدقيقية الكبريتية فى كل حالة من هذه الاحوال تناعلا فى بعضها ووضعا مخصوصا لكل منها بالنسبة للاخر نعم هنالك حالتان للكبريت فى جموده لاعلة لحصولهما الا تغير وضع الاجزآء الدقيقة بالنسبة لبعضها

الاولى اذا برد تدريجا بعد اذابته فانه ينعقد بلورات على هيئة منشوريات منحرفة الاسطحة وتكون جيدة الشفوفة والثانية انه متى وصلت الحرارة للدرجة المعتادة ثم تركت البلورات ونفسها زالت شفوفتها شيأ فشيأ وصارت لها هيئة معتمة ثم انقلبت شيأ فشيأ الى بلورات مثمنة الاسطحة متعلقة ببعضها على هيئة السبحة فمن ذلك علم ان الكبريت فى درجة اذابته التى هى اقل من مائة وثمانية

+ • بقليل يتكون لشكل لا يمكنه ان يستمر عليه فى درجة الحرارة المعتادة وان
سبب تبلور الكبريت على هيئة منشوريات صادر من وجود الحرارة بدليل انه
اذا انخفضت الحرارة صارت بلوراته مثمنة الاسطحة وماذلك الالان الاجزاء
الدقيقة للماء تعوقها درجة الحرارة المرتفعة اللازمة لاذابتها عن تبلورها على
ارادتها فلا تتبلور الا على الاشكال المثمنة الاسطحة كما يشاهد ذلك فى الواذيب
الكبريت فى زيوت وتركت زمنا طويلا جدا حتى تصاعدت بخارا فان البلورات
المنعقدة من الكبريت ترسب شيأ فشيأ وتكون مثمنة الاسطحة ولا ينقص شئ من
شفوفتها ولا من اشكالها التى تكونت عليها اعنى كونها مثمنة الاسطحة فهذه الحالة
الموجودة فى بعض الاجسام اعنى تشكلها بشكلين مختلفين فى التبلور بسبب
اختلاف الحرارة من غيران يتغير فى تركيبها الاصلى الكيماوى شئ وهذا هو
مايسمى بالديمورفيسم * ومما توجد فيه الخاصية الديمورفيه اليودور الاحمر
للزيبق فانه اذا اسخن حتى وصلت حرارته الى مائة درجة اومائة وخمسين + •
زال منه اللون الاحمر الجميل وخلفه لون اصفر ليمونى صاف براق وهذا اللون
يبقى مادام اليودمتأثرا بهذه الحرارة فاذازيدت عليه الحرارة حتى ذاب غلى
وتصاعد بخارا وجمد على هيئة بلورات صفرا كما ذكرنا * فاذا تركت البلورات
المذكورة فى الحرارة المعتادة رجع اليها اللون الاحمر وزالت شفوفتها وصارت
فى الاخر معتمة * وان اخذت وهى حارة وسحقت فى هاون يده من الزجاج
اعاد لها اللون الاحمر سريعا ويمكن تكرار هذا التلوين مرات عديدة بدون ان
يتغير تركيب اليودور المذكور * فيعلم من ذلك ان الحرارة القوية هى التى
تحفظ لون الصفرة فيه وان الحرارة المعتادة هى التى تحفظ فيه لون الحمرة ولذا قيل
انه ديمورفى * ومما عدمن الديمورفية بعض الاجسام التى لا ترجع الى
حالتها الاولى التى اخرجتها عنها الحرارة الابيطئ زائد كبعض ايام اواشهر اوسنين
وذلك كسكر القصب لانه اذا ذوب على النار وجعل صفايح رقيقة اواسطوانات
رفيعة كانت شفافة فاذا تركت اياما اعتمت وتولد شيأ فشيأ على سطحها اليافا
بلورية متوازية متجهة الى الباطن ثم بعد زمن يعتم باطنها فتصير معتمة كلها

هشة صمغية بعد ان كانت شفافة ويصير مكسرها ليفيا بعد ان كان صدفيا صمغيا وحينئذ يكون لكسرها حالتان حالة الشفوفة الصادرة عن زيادة الحرارة عن المعتاد وحالة العتومة الصادرة عن الحرارة المعتادة * ومثل ذلك حمض الزرنيخوز فانه اذا اذيب وصير صفايح كان زجاجيا اصفر اللون * فان ترك للحرارة المعتادة اعتم شيأ فشيأ حتى يصير لبنى اللون وتبتدأ عتومته من الظاهر الى الباطن * واذا كان سمك القطعة من الحمض بعض اجزاء من سنتى ميتر لاتتم فيها العتومة واللون اللبنى الا بعد سنين * واذا اريد عوده الى الشفوفة تلزم اذابته على النار سريعا كما ذكرنا لانه ان سخن حتى صعد منه الدخان ولم يذب فانه يبقى معتما ولا تعود له الشفوفة الا بتسخينه حتى يذوب * واذا ذوب حمض الزرنيخوز الزجاجى المذكور فى حمض الكلورايدريك المتجرى المضعف بمثل نصف وزنه من الماء ثم سخن ذائبه ووضع فيه وهو ساخن حمض الزرنيخوز حتى شبع منه ثم ترك ونفسه حتى برد تدريجا رسب فيه بلورات معتمة من حمض الزرنيخوز وكلما تكونت بلورة صغيرة لمعت شرارة فان كان الموضوع حمض الزرنيخوز المعتم بدل الزجاجى لاتشاهد الشرارات حال رسوب البلورات * وقد قيل ان هذه الشرارات صادرة من سرعة استحالة الحمض الزجاجى الى الحمض المعتم وبعض الكيماويين يقول انه امر كهربائى * ومثل ذلك اوكسيد الكروم واوكسيد الحديد اذا رسب من محلولهما راسب جديد ثم سخن راسب كل منهما بلطف وبطئ فانه يفقد مافيه من الماء ولا يفقد قابلية الذوبان فى الحوامض مالم يكن التسخين سريعا حتى يحمر ويصير كالجمرة المتقدة فانه يتكاثف وييبس ولا يذوب منه فى الحوامض الا شئ قليل جدا فمن ذلك يعلم ان مشاهدة الشرر حال تبريد الحمض ومشاهدة الضوء حال حرارة الاوكسيدين امران متعاكسان

* تنبيه من الاجسام ما يتغير لونه بالحرارة كحمض التيتانيك فان لونه يستحيل من البياض الى الاصفرار المايل قليلا الى الخضرة بالحرارة التى فى الدرجة الحمراء وكالاوكسيد الاحمر للزيبق او الرصاص وهو السلقون فانهما يستحيلان من الاحمرار الى البنفسجية فهذه امثلة الاجسام الديمورفية من الصلبة * واما

السائلة فهي حمض تحت ازوتيك فانه يكون احمر يميل الى السمرة اذا كان في ٢٠ درجة +٠ ويفقد لونه فقدا تاما في ١٠ درجات — ٠ وقد قيل ان يودور النوشادر يكون ازرق جميلا مادام في الحرارة المعتادة ويشتد لونه اذا كانت الحرارة في مائة درجة * واما الغازات فلا يعرف منها ماهو ديعورفيسميا * والى هنا انتهى الكلام الكلي ونشرع الآن في التحليل فنقول ان التحليل اما ان يكون للغازات اولغيرها من الاجسام الصلبة او السائلة ولهذا انقسم الى عدة ابواب

(الباب الاول في تحليل الغازات والهوا)

اعلم ان الغازات المعروفة الآن خمسة وثلاثون منها سبعة يندر تحليلها لقلة وجودها والباقي يكثر تحليله وهي هذه اوكسجين * ايدروجين * كلور * ازوت * ايدروجين اول منسفر * ايدروجين ثاني منسفر * وايدروجين مپوتش * ايدروجين مكربن * ايدروجين مؤلمن * ايدروجين مزرنخ ايدروجين متلور * غاز اوكسيد الكلور * غاز كلورور البور غاز كلورور اوكسيد الكربون * غاز اوكسيد الكربون * غاز السيانوجين * غاز النوشادر * غاز اول اوكسيد الازوت * غاز بي اوكسيد الازوت * غاز حمض الكربونيك * غاز حمض كلورايدريك * غاز حمض الكبريتوز * غاز كبريت ايدريك * غاز بروم ايدريك * غاز حمض يود ايدريك * غاز حمض ازوتوز * غاز حمض فتور سليسيك غاز فتور بوريك * ثم ان هذه الغازات منها لونه ظاهر ومنها ما يتصاعد منه في الهوا بخار ابيض * ومنها ما يلتهب اذا مس بجسم ملتهب كالمصباح * ومنها ما اذا غمس فيه طرف مصباح انطفأ عن قرب وفي زمن به بعض انتقاد اشتعل ومنها ما يحمر منقوع عباد الشمس * ومنها ماله رائحة ومنها ما رائحته ضعيفة ومنها ما لا رائحة له ومنها ما هو كثير الذوبان في الماء ومنها ما هو كثيره في المحاليل القلويه ومنها ماله عدة اوصاف ومنها ماله خواص القلويه وهو غاز النوشادر فقد واللون منها هو غاز الكلور وغاز اوكسيده وغاز حمض الازوتوز فاما لون الاولين فاصفر الى الخضرة وان كان الثاني اقوى خضرة * واما الثالث

فنارة

فتارة يكون احمر وتارة يكون برتقانيا * ويتفق ان بعض الغازات التى لا لون لها طبيعة يتلون بلون بخار البروم او حمض الازوتوز * ومايتصاعد منه البخار الابيض فى الهواء ستة وهى غاز حمض الكلورايدريك * وغاز حمض البروم ايدريك * وغاز حمض اليود ايدريك * وغاز حمض فتوربوريك * وغاز حمض فتورسليسيك * وغاز حمض كلوربوريك او غاز كلورورالبور * ومايتصاعد منه البخار الاحمر البرتقانى فى الهواء واحد وهو بى اوكسيد الازوت * ومايشتعل من اللهب تسعة وهى غاز الايدروچين * وغاز الايدروچين المكربن * واول فوسفور الايدروچين المسمى بالايدروچين الاول مفسفر * وغاز الايدروچين الثانى مزرنخ * وغاز حمض الكبريت ايدريك * وغاز الايدروچين المتلور * وغاز اوكسيد الكربون * وغاز الايدروچين المؤسلن المسمى بحمض السلين ايدريك * وغاز السيانوچين وما يلتهب بنفسه بمجرد مماسته للهواء اثنان وهما غاز سيسكوى فوسفور الايدروچين المسمى بالايدروچين فوق مفسفر * وغاز الايدروچين الفوق مپوتس * ومايلتهب منه طرف المصباح المنطفى عن قرب ثلاثة وهى غاز الاوكسچين * وغاز اول اوكسيد الازوت * وغاز اوكسيد الكلور * وما يطفى ء لهب الاجسام المتقدة ثلاثة ايضا وهى غاز حمض الكربونيك وغاز الازوت وغاز كلورورا او اوكسيد الكربون * ومايحمر منقوع عباد الشمس هو ماذكر فى الجدول السابق من الحوامض ويزاد عليها غاز السيانوچين وما لارائحة له اورائحته ضعيفة ستة وهى غاز الاوكسچين * وغاز الازوت * وغاز الايدروچين وغاز اوكسيد الكربون * وغاز حمض الكربونيك * وغاز اول اوكسيد الازوت * وماعداهذه من الغازات فرائحته قوية حتى انها كثيرا ما تكون له وصفا مميزا * وما هو كثير الذوبان فى الماء بمعنى ان الماء يحلل منه اكثر من قدره ثلاثين مرة فى الضغط والحرارة المعتادين ثمانية وهى * غاز حمض فتوربوريك * وغاز حمض فتورسليسيك * وغاز حمض كلوربوريك * وغاز حمض كلورايدريك * وغاز حمض بروم ايدريك * وغاز حمض يود ايدريك * وغاز حمض الكبريتوز * وغاز النوشادر ومايذوب فى المحاليل القلوية سبعة عشر وهى غاز حمض الكربونيك * وغاز حمض

الكبريتوز * وغاز حمض الكلورايدريك وغاز حمض البروم ايدريك * وغاز حمض يودايدريك * وغاز حمض كبريت ايدريك * وغاز حمض السلين ايدريك * وغاز حمض التلور ايدريك * وغاز حمض فتوربوريك * وغاز حمض فتور سليسيك وغاز حمض كلوربوريك * وغاز حمض كلوراوكسي كربونيك * وغاز الكلور وغاز اوكسيده وغاز السيانوجين * وغاز كلوره وغاز النوشادر هذا ولما كانت الغازات التي يراد تحليلها اما ان تكون منفردة او مختلطة ببعضها ولتحليل كل منهما طريقة كان هذا الباب مشتملا على فصول

(الفصل الاول في تحليل الغازات المنفردة)

اذا اريد معرفة طريقة تحليل الغازات المنفردة ومعرفة طبيعة الواحد منها يملأ منها مخباران ويغمس في احدهما لهب مصباح ويوضع في الثاني محلول البوتاس بعد وضعه منكوسا في الحوض الزيبقي بحيث يكون فيه مغمورا في الزيبق ثم يخض وهو على تلك الحالة فان التهب ما في المخبار الاول ولم يمتص محلول البوتاس ما في المخبار الثاني كان الغاز من افراد الغازات الاتية * ثم يتأمل في اللهب فان كان قليل الزرقة ولم يتولد عن اشتعاله شيء غير الماء واذا وضع عليه ماء الكلس لا يتعكر او منقوع عباد الشمس لا يحمر وفرقع فرقعة قوية اذا خلط بمثل نصف مقداره من الاوكسيجين ووضع في طبنجة واطه الزجاجية وسلطت عليه شرارة كهربائية وتولد عن ذلك بخار مائي على جدران الطبنجة كان الغاز هو الايدروجين وتكون علامته يد ا * وان كان اللهب ابيض وتكون منه دخان ابيض رائحته ثومية واحمر منه لون منقوع عباد الشمس والتصق منه بجدران المخبار طبقة خفيفة صفراء ضاربة للحمرة كان الغاز من اول فوسفور الايدروجين او من سيسكوي فوسفوره وتكون الطبقة المذكورة من اوكسيد الفوسفور * ويمتاز اول فوسفور الايدروجين عن سيسكوي فوسفوره بان الاول يلتهب من نفسه بمجرد مماسته للهواء * وان استحال كله الى غاز حمض الكربونيك باتقاده وتكدر منه ماء الكلس واحمر منه لون منقوع عباد الشمس حمرة خفيفة كان غاز اوكسيد الكربون * وان فاحت منه رائحة كريهة

وامتص منه حمض الكبريتيك المركز قدرا عظيما واذا ادخل منه جزء في مخبار مغموس فمه في ماء وخلط باكثر منه بقليل من غاز الكلور استحال الى قطرات صغيرة زيتية المنظر واذا خلط بمثله ست مرات من الاوكسجين ووضعا في الاوديوميتر وسلط عليهما شرارة كهربائية التهبا معا وتولد عنهما اربعة مقادير من غاز الكربونيك كان الغاز بي كربور الايدروجين الذى علامته ك٤ يد٤ وسنتكلم على الاوديوميتر قريبا ان شاء الله تعالى * واذا خلط مع الكلور وتولدت عنه بعض قطرات زيتية المنظر كالسابق لكن رائحة هذه ايتيرية كان الغاز بي كربور الايدروجين المسمى ايضا بالايدروجين ثاني مكربن وبالغاز المنتن الذى علامته ك٢ يد٢ وبعاذكر يتميز هذا عن السابق كما يتميز السابق بانه لا يمتص من حمض الكبريتيك الا القليل واذا وضع مع مثله مرتين من غاز الاوكسجين في الاوديوميتر والهب بقي منهما مقداران من حمض الكربونيك * واذا تولد عنه بعد خلطه مع الكلور قطرات زيتية الا ان هذه لا تتولد الا بعد وضعه في الشمس كان الغاز بي كربور الايدروجين المسمى بالميتلين الذى علامته ك يد من غير عدد فوقهما او يتميز هذا عن السابقين بانه اذا الهب في الاوديوميتر مع مثل مقداره مرة ونصفا من الاوكسجين بقي منه مقدار واحد من حمض الكربونيك اعني بقدر ما كان الكربون قبل خلطه * واذا لم يتولد عنه بعد خلطه بالكلور قطرات زيتية كالسابقة كان من اول كربور الايدروجين ويتميز عن السابقة بانه اذا وضع في الاوديوميتر مع مثليه من الايدروجين والهب بقي منه مقدار واحد من حمض الكربونيك * وان فاحت منه رائحة كريهة جدا او اذا وضع في مخبار والهب تولدت عنه مادة غبارية طحينية اللون كان من الايدروجين المزرنخ المسمى ايضا بزرنيخور الايدروجين وحينئذ تكون المادة المتولدة زرنيخا ناعما جدا غباريا تلتصق بجدران المخبار * واذا صب عليه محلول الكلور ذاب فيه وحينئذ ان صب على ذائبه حمض الكبريتايدريك رسب منه راسب اصفر وهو كبريتور الزرنيخ

واما اذا التهب الغاز وامتصه محلول البوتاس فيكون من الغازات الآتية *

فان فاحت منه رائحة الكبريت المحترق وتولد عن احتراقه غبار ناعم اصفر يلتصق بجدران المخبار واسود منه محلول ملح من املاح الرصاص اذا مُلط ذلك الغاز عليه كان غاز كبريت ايدريك وما التصق منه بجدران المخبار هو الكبريت * وان فاحت منه رائحة تقرب من السابقة فى الكراهة وهيج العينين والغشاء المخاطى للانف اذا شمه اسد واذا خلط بالاوكسجين وغمس فيه ورق مندى بصبغة عباد الشمس حمره * واذا حلل فى ماء وخلى للهواء انفصلت عنه مادة قليلة الاحمرار تطفو على سطح المحلول كان غاز سلنيد ايدريك والمادة الطافية هى السلنيوم ومحلول هذا الغاز يلون جلد الانسان بلون احمر * ويرسب منه مع اغلب المحاليل الملحية المعدنية راسب اسود او احمر * وان وضع عليه محلول ملح من املاح الخارصين او املاح المنقنيز او السيريوم كان لون الراسب ورديا خفيفا كلون الجلد * وان كانت رائحة الغاز كرائحة البيض المذر واذا ترك شعلة المائى فى الهواء رسب منه غبار اسود كان ذلك غاز حمض التلور ايدريك المسمى ايضا بالايدروجين المتلور * والغبار الراسب هو التلور والدليل على ذلك انه اذا خلط بمحلول البوتاس رسب منه الغبار المذكور لكن يصير لون محلول البوتاس احمر اللون * وان كانت رائحته شديدة تؤذى الانف ولهبه بنفسجيا واذا حلل بمحلول البوتاس وصب عليه احد الحوامض الشديدة ثم صب عليه محلول اول كبريتات الحديد وثالثه كبريتاته ورسب منه راسب ازرق كان الغاز غاز السيانوجين والراسب الازرق هو زرقة بروسيا * هذا ما يحصل فى الغازات القابلة للالتهاب ويمتصها محلول البوتاس * واما التى لا تقبل الالتهاب ويمتصها المحلول القلوى فانها ثلاثة اقسام * الاول الغازات التى لها شراهة للماء وبسبب شراهتها له تمتص بخاره الموجود فى الهواء وينشأ عنها دخان ابيض * وهى ستة غاز حمض كلور ايدريك * وغاز حمض بروم ايدريك * وغاز حمض يودايدريك * وغاز حمض فتور بوريك * وغاز حمض فتور سليسيك * وغاز حمض كلور بوريك * ولكل واحد منها اوصاف تميزه عما عداه * فاما غاز فتور سليسيك فانه اذا صب عليه قليل من الماء رسب

منه

منه راسب ابيض فى قوام القالوذج * واما غاز حمض اليود ايدريك فانه اذا ادخل عليه غاز الكلور انفصل عنه اليود متلونا باللون البنفسجى الذى هو لونه * واما غاز حمض بروم ايدريك فانه اذا ادخل عليه غاز الكلور انفصل بخار البروم متلونا بلونه البارق * واما غاز فتور بوريك فيتصاعد منه فى الهوآء بخار ابيض اكثف من بخار الخمسة الباقية واذا غمست فيه قطعة من الورق اسودت * واما غاز الكلور ايدريك فانه ان تحلل فى الماء وصب عليه محلول ازوتات الفضة رسب منه راسب ابيض لا يذوب فى الحوامض ويذوب فى محلول النوشادر * ومحلول هذا الحمض اذا سخن على نار لطيفة جدا ووضع فيه قليل من بى اوكسيد المنغنيز تصاعد منه الكلور ويعرف برائحته * واما غاز حمض كلور بوريك فهو غاز اذا اصب محلوله فى محلول ازوتات الفضة رسب منه راسب ابيض كالسابق * واذا اصعد بخاره على نار لطيفة حتى جف صار الباقى ابيض لؤلؤى المنظر وهو المسمى بحمض البوريك فاذا وضع ما جف منه فى الكئول والهب صار له لهب اخضر ويتميز هذا الغاز عن غاز حمض الكلور ايدريك بانه اذا اصعد بخاره على النار لا يبقى منه شئ اصلا * القسم الثانى الغازات التى لونها اصفر ضارب الى الخضرة وهى اثنان اولهما الكلور وثانيهما اوكسيده ويتميز كل منهما عن الآخر بان الكلور اذا سخن لا يفرقع مثل اوكسيده وانه سريع التأثير فى الزيبق فيتكون عنه كلورور الزيبق ولو كان فى الحرارة المعتادة * وان اوكسيد الكلور اقوى خضرة منه وانه لا يؤثر فى الزيبق * واذا قرب من المخبار الذى هو فيه نار فرقع وتحلل تركيبه وحصل من تلك الفرقعة رجة عظيمة للماسك * القسم الثالث يحتوى على حمض الكبريتوز * وعلى غاز النوشادر * وغاز كلوراوكسى كربونيك وغاز حمض الكربونيك * وكلورور السيانوجين * وهذه الغازات تتميز عن بعضها باوصاف فيعرف غاز حمض الكبريتوز برائحة كرائحة الكبريت المحترق وان لغاز النوشادر رائحة كريهة خاصة به كما ان له خواص القلويات * ويعرف غاز حمض كلوراوكسى كربونيك بانه اذا اصب فى المخبار الذى هو فيه

قطرات من الماء تحلل فى الحال الى حمض كلورايدريك وهو الذى يتحلل فى الماء والى غاز حمض الكربونيك وهو الذى يبقى على حاله ولا يتحلل * واذا سلط تيار منه على الخارصين اوالانتيمون المحصور كل منهما فى انبوبة من الصينى موضوعة على النار ينحل ويتكون عنه كلورور الخارصين اوالانتيمون وهو الذى يبقى فى الانبوبة ويخرج من طرفها الثانى غاز اوكسيد الكربون * ويعرف غاز حمض الكربونيك بعدم الرائحة وبانه يحمر منقوع عباد الشمس الضعيف احمرارا خفيفا وبانه يعكر ماء الكلس فيبيض منه ثم اذا صب عليه مقدار من الخل عاد الماء الى صفوه بعد التعكير لكن بفوران * ويعرف كلورور السيانوجين برائحة حريفة وبعدم تأثيره فى الورق المصبوغ بلون عباد الشمس وبعدم تأثيره فى الورق المحمر بحمض من الحوامض * وبانه اذا ذوب فى محلول البوتاس ثم احيل البوتاس الى ملح بوضع شئ من حمض الازوتيك عليه ثم صب كله فى محلول ازوتات الفضة رسب منه راسب ابيض فاذا صب عليه بعد ذلك محلول قلوى تصاعدت منه رائحة نوشادرية * واما الغازات التى لا تلتهب ولا يمتصها محلول البوتاس فهى الاوكسيجين * والازوت * واول اوكسيده * وبى اوكسيده * واوكسيد السلينيوم * وتتميز عن بعضها باوصاف منها انه اذا غمس مصباح منطفئ طرفه عن قرب فى الاوكسيجين اوفى اول اوكسيد الازوت اشتعل ثانيا * ويتميزان ايضا بان الاوكسيجين قليل الذوبان فى الماء واول اوكسيد الازوت يذوب فى اقل من نصفه من الماء * ويعرف اوكسيد السلينيوم برائحة كرائحة الكبريت المنتن * ويعرف بى اوكسيد الازوت بصيرورته احمر بمماسته للهواء اوالاوكسيجين واستحالته الى حمض الازوتوز * ويعرف الازوت بعدم الرائحة واللون وباطفاء الاجسام المتقدة اذا غمست فيه وبكونه لا يعكر ماء الكلس

(الفصل الثانى فى تحليل الغازات المخلوطة)

ينبغى قبل ان نذكر طرق معرفة طبيعة الغازات المختلطة ببعضها ان نذكر الغازات التى لا يمكن وجودها مختلطة مع بعضها فى درجة الحرارة المعتادة لان

كالمنم مايؤثر فى الآخر فلا تبقى على حالتها وترسم لك جدولا تعرف منه الغازات التى لا تؤثر فى بعضها ويمكن تمييز كل منها ومعرفة طبيعته وهو هذا

(غازات لا يمكن وجودها مع بعضها)

اوكسجين	لا يمكن وجوده مع الايدروجين المفسفر ولا مع الايدروجين المپوتس ولا مع بى اوكسيد الازوت
غاز الكلور	لا يوجد مع حمض الكبريت ايدريك ولا مع حمض البروم ايدريك ولا مع حمض اليود ايدريك ولا مع حمض سلسين ايدريك ولا مع الايدروجين المفسفر ولا مع المزرنخ والمتلور ولا مع غاز النوشادر ولا مع كل من حمض الكبريتوز وبى اوكسيد الازوت اذا كانا مختلطين ببخار الماء اوكان المخبار الذى هما فيه فى الماء ولا مع اوكسيد الكربون والايدروجين وانواع بى كربوره الثلاثة اذا كانت الخمسة فى حرارة الشمس ولا مع اول كربور الايدروجين والسيانوجين اذا كان واحد منهما اوكلاهما محتويا على بخار ماء ومعرضا للضوء على ان تأثير غاز الكلور فيهما مع عدم ذلك يكون بطيئا
غاز الايدروجين غاز الايدروجين المكربن غاز اوكسيد الكربون	هذه الثلاثة لا توجد مع غاز الكلور ان كان المخلوط معرضا للشمس
الايدروجين المفسفر	لا يوجد مع الاوكسجين ولا مع غاز الكلور ولا مع اوكسيده ولا مع حمض اليود ايدريك ولا مع حمض البروم ايدريك
الايدروجين المتلور	لا يوجد مع الكلور ولا مع اوكسيده ولا مع غاز النوشادر ولا مع بخار حمض النيتروز
اول اوكسيد الازوت	لا يوجد مع الايدروجين المفسفر
بى اوكسيد الازوت	لا يوجد مع الاوكسجين ولا مع اوكسيد الكلور ولا مع الكلور ان كان فيه بخار ماء اوكان المخبار الذى هو فيه موضوعا على الماء

بخار حمض الازوتوز	لا يوجد مع الايدروجين ان كان مسفرا او مزرنخا او متلورا ولا مع حمض الكبريتيك ايدريك ولا مع غاز النوشادر * ولا مع الاوكسجين وحمض الكبريتوز ان كان فيهما بخار ماء
غاز اوكسيد الكلور	لا يوجد مع الايدروجين ولا مع انواع كربوره ولا معه ان كان مفسفرا او مزرنخا ولا مع غاز النوشادر ولا مع حمض بروم ايدريك ولا حمض يود ايدريك ولا كبريت ايدريك ولا سلين ايدريك ولا تللور ايدريك ولا مع حمض الكبريتوز ان كان فيه بخار ماء
حمض الكبريتوز	لا يوجد مع حمض كبريت ايدريك ولا يود ايدريك ولا مع غاز الكلور واوكسيد وبخار حمض الازوتوز ان كان في هذه الثلاثة بخار ماء
غاز حمض كبريت ايدريك	لا يوجد مع غاز الكلور ولا مع اوكسيده ولا مع بخار حمض الازوتوز ولا مع غاز النوشادر ولا مع حمض الكبريتوز ولا مع السيانوجين وهو مع الاخيرين بطيء التأثير
غاز حمض كلور ايدريك	لا يوجد مع اوكسيد الكلور ولا مع غاز النوشادر
غاز حمض يود ايدريك وغاز بروم ايدريك	لا يوجدان مع الكلور ولا مع بخار حمض الازوتوز ولا مع غاز حمض الكبريتوز ولا مع غاز النوشادر ولا مع الايدروجين سوآء كان اول مفسفر او ثاني مفسفر
غاز النوشادر	لا يوجد مع الكلور ولا مع اوكسيده ولا مع جميع الحوامض ومع السيانوجين تأثيره بطيء

واما طريقة تمييز الغازات المختلطة عن بعضها فهي ان يؤخذ مقدار من المخلوط يكون من مائة جم الى مائتين ويجعل في مخبار ويرج على الحوض الكيماوي الزيبقي وينفذ اليه محلول البوتاس الغير المتركز من انبوبة منفوخة الوسط

منحنية الطرف شكلها (١) مرسوم في صحيفة الاشكال * ثم يخض المخبار وهو في الزيبق فان لم يمتص المحلول من المخلوط الاشيا يسيرا جدا يعلم ان المخلوط لا يحتوي الا على الغازات المذكورة في الجدول الاول من الجدولين الاتيين * وان امتص المخلوط كله يعلم انه من الغازات المذكورة في الجدولين المذكورين وهاهما يعرضان عليك

الجدول الاول	الجدول الثاني	
اوكسيجين	حمض كربونيك	حمض كلورايدريك
ايدروجين	حمض بروم ايدريك	حمض يودايدريك
انواع كربور الايدروجين	حمض كبريت ايدريك	حمض سلين ايدريك
انواع فوسفور الايدروجين	حمض تللور ايدريك	حمض فتوربوريك
زرنيخور الايدروجين	حمض فتورسليسيك	حمض الكبريتوز
اوكسيد السلينيوم	حمض كلوربوريك	حمض كلوراوكسي كربونيك
اوكسيد الكربون	كلور	اوكسيد الكلور
ازوت	غاز النوشادر	غاز السيانوجين
اول اوكسيد الازوت	غاز كلور السيانوجين	
بي اوكسيد الازوت		

فمتى كان المخلوط محتويا على غازات مما في الجدولين معا ينبغي ان ينفذ من الانبوبة المذكورة في المخبار الذي فيه المخلوط مقدار من الماء ومعه قطعة من البوتاس او محلول البوتاس بنفسه لاجل امتصاص غازات الجدول الثاني ويرج المخبار كامر وكلما امتص مقدار من المخلوط نفذ مقدارا آخر من المحلول حتى يمتص ما يوجد من غازات الجدول الثاني ثم يفرق ما بقي في المخبار خاليا عن غازات الجدول الثاني في جملة مخابير موضوعة على الحوض الكيماوي الزيبقي ويحلل كل منها على حدته فيدخل في المخبار الاول قطعة ورق مصبوغة بزرقة عباد الشمس منداة قليلا فان كان في المخلوط حوامض احمرت الورقة ثم ينفذ في المخبار المذكور

غازبى اوكسيد الازوت ليعلم ان كان المخلوط محتويا على الاوكسجين ام لا
فان كان محتويا عليه يحمر لون بى اوكسيد المذكور بل يحمر ما فى المخبار كله
وان لم يحمر شيأ من ذلك يعلم ان المخلوط خال من الاوكسجين * ثم ينفذ غاز
الاوكسجين فى المخبار الثانى * فان احمر ما فى باطنه كان دليلا على وجود بى
اوكسيد الازوت فيه * فعلى ذلك يعلم ان كلا من بى اوكسيد الازوت وغاز
الاوكسجين كشاف عن الاخر * ويعلم ايضا وجود نوعى فوسفور الايدروجين
وزرنيخوره بانه اذا نفذ فى المخلوط مقدار من محلول ازوتات الفضة اسود
المحلول فى الحال ولا يسود بغاز مما فى الجدولين الا بهذه الغازات الثلاثة ويعلم ان
كان الاسوداد حاصلا من الفوسفور او من الزرنيخور بما سنذكره وهو ان ينفذ
قليل من غاز الكلور فى مقدار من المخلوط يكون موضوعا فى مخبار آخر على
الحوض الكيماوى المائى * فان كان من الزرنيخور تملك الكلور الايدروجين
فيظهر الزرنيخ على هيئة غبار طحينى يلتصق على جدران المخبار لكن هذا
لا يظهر ان كان المخلوط محتويا على اقل من جزء مئينى من زرنيخور الايدروجين
ومتى كان كذلك فلا يظهر الا بوضع مقدار عظيم من المخلوط فى مخبار مضن
منتفخ الراس شكل (٢) المرسوم فى صحيفة الاشكال ويكون ذلك المخبار
موضوعا على الحوض الكيماوى الزيبقى ثم يؤخذ ثلاثة سنتى جرام من
البوتاسيوم ويجعل فى طرف قضيب من زجاج مضن قليلا ويدخل فى المخبار
فى نقطة ب ثم يسخن من تلك النقطة بمصباح من روح النبيذ وبعد برهة
ينفذ مقدار جديد من المخلوط وهكذا حتى يصير البوتاسيوم كله معتما اسمر *
ومتى صار كذلك استحال الى زرنيخور البوتاسيوم فيفرغ مما فيه
من المخلوط ويترك فيه زرنيخور البوتاسيوم ويملأ من الزيبق ويقلب على
الحوض الزيبقى مع الاحتراس الكلى من ان يدخل فيه شئ من الهواء ثم ينفذ
الى باطن هذا المخبار بعض ماء فيتكون بهذا الماء غاز الايدروجين المزرنخ
ويكشف بالكلور على نحو ما ذكرناه قريبا * فان كان التسويد من فوسفور
الايدروجين يكشف عنه بالبوتاسيوم بالطريقة التى ذكرناها ويبقى فى نقطة ب

من

من المخبار فوسفور والبوتاسيوم * فاذا انفذ فيه الماء كما ذكرنا تكون عنه فوسفورور الايدروجين ويعرف برايحته الثومية وباشتعاله بلهب ابيض وتتكون من حمض الفوسفوريك بعد الاحتراق * وهذا الحمض يحمر الورق المصبوغ بلون عباد الشمس ولا يحصل شيء من ذلك في زرنيخورور الايدروجين * نعم ان كان في المخلوط نوعا فوسفورالايدروجين لا يمكن تمييز احدهما عن الآخر لاسيما ان كان المقدار قليلا * ويعلم ان كان المخلوط محتويا على غاز الايدروجين الثاني مكربن المسمى بالغاز المنتن الذي علامته كـ[2] يد[2] ام لا بتنفيذ قليل من الماء ثم مقدار عظيم من مخلوط الغازات ثم مقدار من الكلور في مخبار موضوع على الحوض الزيبقي ومملوء زيبقا ثم يترك بعض دقايق ثم يدخل فيه قطعة من البوتاس ويرج كما مر لاجل ان يمتص البوتاس ما زاد من الكلور ثم يقلب المخبار فيجعل فمه الى اعلا وتشم رايحته فان كان في المخلوط شيء من الغاز المنتن ولو قليلا فانها تشم منه رايحة الايتير الكلورايدريك * وقبل ذلك ينبغي ملاحظة امرين احدهما انه يمكن ان يكون الغاز المنتن مختلطا بالميتيلين الذي هو بي كربور الايدروجين الذي علامته كـ[4] يد[4] لانه ان كان كذلك يتحد الميتيلين بالكلور ويصير كالغاز المنتن * وللاحتراز عن ذلك يلزم ازالة الميتيلين من المخلوط بان ينفذ في المخبار الذي فيه المخلوط قليل من حمض الكبريتيك المركز فيمتص ما في المخلوط من الميتيلين ثم ينظر في المخلوط فان نقص مقداره من المخبار يعلم انه كان مختلطا بالميتيلين والا فلا * ثانيهما * يمكن ان يكون محتويا على مقدار من فوسفور الايدروجين او زرنيخوره فبمجرد نفوذ الكلور اليه يلتهب المخلوط ويحلل الغاز المنتن فتتعذر معرفته فللاحتراز عن ذلك يلزم قبل التحليل امتصاص فوسفور الايدروجين وزرنيخوره بمحلول كبريتات النحاس * وان كان المخلوط محتويا على اول اوكسيد الازوت واريد معرفة ذلك ينبغي ان يؤخذ منه مقدار ويوضع في مخبار كما مر ثم يؤخذ منه الاوكسجين بتنفيذ مقدار من بي اوكسيد الازوت اليه ثم يؤخذ منه فوسفور الايدروجين وزرنيخوره وانواع بي كربوره وبي اوكسيد الازوت بتنفيذ مقدار عظيم من غاز الكلور لان

هذه الغازات كلها تحلل به او يمتصها * ويمكن ان يبقى بعد زوال هذه الغازات اوكسيد الكربون والازوت مع اول اوكسيد الازوت بل واول كربور الايدروجين * وحينئذ يلزم فصل اول اوكسيد الازوت من الثلاثة بان يرج المخبار مدة عشر دقايق او ثنتي عشرة بعد ان يوضع فيه مثل ربع مقداره من الكئول المركز فانه لايذوب مما فى المخبار الا اول اوكسيد الازوت المذكور ثم يؤخذ الكئول وتملأ به قنينة ويوفق عليها انبوبة منحنية تملأ من الكئول امتلاء كليا حتى لا يبقى فيها شئ من الهوآء ويوصل طرف الانبوبة الثانى تحت مخبار مملوء من الزيبق موضوع على الحوض الزيبقى الكيماوى ثم تسخن القنينة تدريجا فيتخلص اول اوكسيد الازوت من الكئول ويتجه لباطن المخبار المملوء من الزيبق الموضوع على الحوض الزيبقى الكيماوى * ويعرف ان هذا المتصاعد هو اول اوكسيد الازوت بانه اذا غمس فيه طرف مصباح منطفئ عن قرب التهب سريعا * وينبغى فى اول العملية عند ازالة الاوكسجين بى اوكسيد الازوت وازالت بقية الغازات بالكلور ان يزاد فى مقدار كل من المزيلين المذكورين لاجل ان لا يبقى منهما شئ والا لذاب مابقى منهما مع اول اوكسيد الازوت فتفسد العملية ويخطئ التحليل

وان كان المخلوط محتويا على الازوت واريد تحقيق ذلك ينبغى ان تزال الغازات التى تكون معه فى المخلوط فتزال انواع كربور الايدروجين وانواع فوسفوره وزرنيخوره بمقدار زايد من الكلور كما مر ثم يزال الزايد من الكلور بمحلول البوتاس لانه يمتص الكلور ويمكن ازالة زرنيخور الايدروجين وانواع فوسفوره بمحلول ازوتات الفضة كما مر ايضا ثم يزال بى اوكسيد الازوت بالاوكسجين ويزال اول اوكسيد الازوت بالرج بالكئول كما مر * ثم يؤخذ مابقى فى المخبار وينفذ فى الاوديوميتر على الحوض الكيماوى الزيبقى ثم ينفذ فيه مقدار من الاوكسجين ثم يفرقع بشرارة كهربائية ليزول اوكسيد الكربون او الايدروجين الذى كان مختلطا بالازوت ثم ينفذ فى الاوديوميتر قليل من الماء مع قطعة من البوتاس ليمتص ما تكون من حمض الكربونيك ثم يؤخذ مابقى فى الاوديوميتر

ويستفذ في مخبار مخن شكل (٣) مرسوم في صحيفة الاشكال ويجعل داخل نقطة ب قطعة صغيرة من الفوسفور ويسخن من الظاهر بحرارة مصباح من الكئول فيلتهب الفوسفور باتحاده مع مازاد من الاوكسجين الذى كان نفذ لاجل الفرقعة وما بقي بعد ذلك هو الازوت فان كانت اجزاء المخلوط اقل من مائة كان دليلا على انه لم يكن قبل بل هو من العملية لانه لابد من بقاء شئ من الهواء والسوائل المستعملة في العملية في باطن الاوانى ولو احترس غاية الاحتراس وان لم تحصل الفرقعة بعد تنفيذ الاوكسجين لقلة الايدروجين وكربوره ينبغى تقوية ذلك بتنفيذ مقدار خمسة وعشرين او ثلاثين جزأ ما ئتيناس المخلوط في الاوديوميتر فتحصل الفرقعة ثم بعد حصولها اذا انفذ في الاوديوميتر قليل من ماء الكلس وتعكر الماء كان دليلا على وجود غاز حمض الكربونيك الناشئ عن تحليل اول كربور الايدروجين او غاز اوكسيد الكربون بالفرقعة ومن ذلك يعلم ان الغازين المذكورين كانا موجودين في المخلوط الاول * وان نقص من الاوكسجين بسبب الفرقعة ضعف مقدار احد الغازين كان الموجود غاز اول كربور الايدروجين لا اوكسيد الكربون وذلك لانه يلزم لكربور الايدروجين قدره مرتين من الاوكسجين حتى يتولد عنه حمض الكربونيك بخلاف اوكسيد الكربون فانه لا يلزم لتكوين حمض الكربونيك عنه الا نصف مقداره هذا كله لامتحان غازات الجدول الاول * وانما لم نذكرهنا اوكسيد السليليوم ولا غيره من بعض الغازات ككلورايدرات الميتيلين وفتورايدراته لانهما لندرتهما لا يكاد يوجدان في مخلوط * واما غازات الجدول الثانى وهى التى يمتصها محلول البوتاس فلتمييزها ان كانت مختلطة بغيرها ينبغى ان تقسم الى قسمين لان الغالب ان غازات احد هذين القسمين لا توجد مع غازات القسم الثانى واما غازات القسم الاول فهى * غاز الكلور * وغاز النوشادر * وغاز حمض اليودايدريك * وغاز البروم ايدريك * وغاز حمض فتور سليسيك * وغاز حمض فتوربوريك * وغاز الكبريتوز * واما غازات القسم الثانى فهى غاز حمض الكلورايدريك * وغاز حمض الكربونيك *

وغاز حمض كبريت ايدريك * وغاز حمض سلين ايدريك * وغاز حمض تللور ايدريك وغاز السيانوجين * فان كان المخلوط محتويا على غاز النوشادر يعرف برائحته الخاصة به وحرافته ولذعه وتدميعه للعين وتهيجه للانف عند الشم * وبانه اذا وضع عليه غاز حمضي تكون عنهما دخان ابيض كثيف * واذا وضع على شراب البنفسج خضره وهو لا يجامع الغازات الحمضية ابدا * وان كان محتويا على غاز اليود ايدريك واريد تحقيق ذلك يسلط عليه غاز الكلور فيصير لون المخلوط بنفسجيا ثم يرسب فيه قليل من اليود لكن ان كان معه غاز من الغازات التي تحلل بالكلور كغاز حمض الكبريت ايدريك وغاز حمض التللور ايدريك وغيرهما لا يظهر اللون البنفسجي المذكور ظهورا جيدا وحينئذ يلزم قبل العمل ان يدخل في المخلوط قطعة من البورق المندى فيمتص البورق غاز حمض يود ايدريك ثم يؤخذ البورق ويحل في الماء ويصب في محلوله قليل من الكلور السائل فحينئذ يظهر اللون البنفسجي وبعد قليل يرسب اليود

وان كان المخلوط محتويا على غاز بروم ايدريك واريد تحقيق ذلك يسلط عليه غاز الكلور فيظهر بخار البروم احمر لامعا لكن ان كان في المخلوط غاز يتحلل بالكلور ولم يظهر لون بخار البروم جيدا ينبغي ان يوضع في المخلوط قطع من البورق المندى ويعمل فيه كما عمل في سابقه فيظهر اللون الاحمر * فان كان في المخلوط حمض اليودايدريك يلزم ان يترك المخلوط في المخبار على الحوض الزيبقي الكيماوي مدة حتى يتحلل حمض اليودايدريك بالزيبق ويتكون عنه كلورور الزيبق ثم تنفذ فيه قطع من البورق ويعمل كالسابق * وان كان المخلوط محتويا على غاز حمض فتور سليسيك واريد تحقيق ذلك ينبغي ان ينفذ في المخبار الذي فيه المخلوط مقدار من الماء فتى رسبت فيه مادة هلامية القوام فهي السليس او اوكسيد السليسيوم * وان كان محتويا على الكلور يعرف بما يفوح منه من الرائحة الكلورية ويكون لونه اصفر الى الخضرة ان كان مقدار الكلور كثيرا وان كان قليلا لا تظهر الرائحة ولا اللون * واقوى العلامات على وجوده تأثيره

فى الزيبق بعد مدة وانه يتكون عن تأثيره فيه غبار بين السواد والسمرة وهو كلورور الزيبق واقوى دليل على انه هو الكلورور المذكور انه اذا وضع فى محلول قلوى ووضع عليه مقدار زائد من حمض الازوتيك وصب المجموع فى ازوتات الفضة تحصل منه راسب ابيض وهو كلورور الفضة وهذا الراسب يذوب اذا صب عليه النوشادر السايل واذا صب عليه حمض الازوتيك لا يذوب * وان كان محتويا على حمض الكبريتوز يعرف برايحة الكبريت المحترق واذا ادخلت فيه قطع من البورق المندى ثم اخرجت بعد مدة ووضعت فى بوطة على النار مع قليل فحم واحمى عليها حتى احمرت البوطة تصاعد منها رايحة البيض المذر * وان كان محتويا على حمض الفتوربوريك وادخلت فيه قطعة من الورق الابيض فانها تسود فى الحال وبانه اذا ترك ليتصاعد فى الهواء تكون عنه دخان ابيض كما يتصاعد من غاز حمض الكلورايدريك وغاز حمض اليودايدريك وغاز حمض البروم ايدريك وغاز فتورسليسيك غير ان دخان الاول اكثف من دخان الاخر .

واما غازات القسم الثانى فيقال فيها ان كان المخلوط محتويا على غاز حمض الكلورايدريك وادخل فيه الباريت فانه يتكون عنهما كلورور الباريوم فان كان مع الغاز المذكور غاز حمض البروم ايدريك تكون عنه مابرومور الباريوم فاذا اريد فصل كل من المتكونين عن الاخر يوضعان فى الكئول فيذوب البرومور ويرسب كلورور الباريوم فيؤخذ الراسب ويصب عليه مقدار زائد من حمض الازوتيك المخفف بالماء فيذوب فيه الكلورور فاذا صب الماء المذكور على محلول ازوتات الفضة تحصل الراسب الابيض الذى هو كلورور الفضة الذى ذكرناه فى الكلور * وان كان المخلوط محتويا على غاز الكلور يلزم قبل العمل رج الزيبق الذى فى المخبار وهو مغمور فى الحوض الزيبقى فيتحصل عنه غبار اسمر هو كلورور الزيبق كما مر وان كان محتويا على حمض الكربونيك والكلور وحمض الكبريتوز وحمض الكلورايدريك وحمض البروم ايدريك وحمض اليود ايدريك وحمض الفتورسليسيك وحمض الفتوربوريك واريد معرفة وجود حمض الكربونيك

ينبغى اولا ان يزال الكلور بالرج كما ذكرنا ثم تزال الحوامض كلها ماعدا حمض الكربونيك بادخال قطعة من البورق المندى فى المحلوط فتمتص بالقطعة الحوامض كلها الا حمض الكربونيك ثم يوضع ما بقى فى مخبار ويوضع فيه ماء الكلس فيتكون عنه فى الحال كربونات الكلس وبه يتعكر الماء فيؤخذ الماء المتعكر ويصب عليه قليل من الخل او من حمض الكلورايدريك الضعيف فيتصاعد حمض الكربونيك بفوران وان كان حمض الكبريت ايدريك مختلطا مع الحوامض الستة المذكورة تؤخذ الحوامض بالبورق المندى كما مر ثم يقلب المخبار فتشم منه رائحة غاز الكبريت ايدريك وهى كرائحة البيض المذر ويعرف وجود الغاز المذكور ايضا بانه اذا صب فى المخبار قليل من محلول خلات الرصاص فان السائل يسود فى الحال * ويستخلص غاز حمض سيانايدريك عن هذه الحوامض الستة بالطريقة المذكورة انفا ويعرف بشم رائحة البيض المذر منه وبشدة تأثيره فى الغشاء المخاطى الانفى وتهيج العينين والمهما وتخسهما وحينئذ اذا صب فى المخبار المحتوى على هذا الغاز محلول ملحى من املاح الحارصين او المنغنيز او السيريوم تحصل منهما راسب وردى اللون خفيفه فاذا سخن الراسب المذكور على لهب مصباح بواسطة بورى تصاعدت منه رائحة الكبريت المنتن ويستخلص ايضا غاز تللورايدريك من الحوامض الستة المذكورة بالطريقة المذكورة ايضا ثم اذا وضع فى المخبار الذى هو فيه قليل من محلول البوتاس ورج المخبار احمر لون المحلول فان ترك بعد ذلك للهواء رسب منه شيأ فشيأ غبار اسمر داكن وهو التللور المعدنى * واما السيانوجين فقد يكون مخلوطا مع بخار حمض السيانايدريك * فاذا اريد زوال هذا البخار ينبغى ان يدخل فى المخبار اوكسيد الزيبق * وقد يكون مختلطا مع غاز حمض ايدريك * وغاز حمض انسلبى كبريت ايدريك وغاز حمض الكلورايدريك فتزال هذه الثلاثة بوضع مقدار زائد من غاز الكلور عليه فيبقى السيانوجين وحده فاذا اخذ ووضع فى مخبار آخر موضوع على الحوض الكيماوى الزيبقى ثم ادخل فيه محلول البوتاس فانه يمتص السيانوجين المذكور ثم يؤخذ المحلول

ويوضع عليه حمض الكبريتيك واول كبريتات الحديد وثالث كبريتاته فيرسب في المحلول حالا راسب ازرق وهو المعروف بزرقة بروسيا * تنبيه * قد يوجد في بعض مخاليط الغاز انواع من البخار كبخار الماء وبخار حمض تحت ازوتيك وبخار الكئول او الايتير او بخار حمض السيان ايدريك او غيرها فيعرف وجود بخار الماء فيه بتندية كلورور الكلسيوم من البخار اذا ادخلت قطعة منه في المخلوط وبتصاعد الدخان الابيض اذا سلط على المخلوط غاز حمض فتوربوريك ان لم يكن في المخلوط غاز النوشادر والا فلا يكون تصاعد الدخان الابيض دليلا على وجود الغاز المذكور لان غاز النوشادر يتصاعد منه هذا الدخان * ويعرف وجود بخار حمض تحت ازوتيك في المخلوط بصيرورته احمر اللون وبتصاعد البخار الاحمر منه اذا امتص البخار من المخلوط بمحلول قلوى ثم شمع المحلول على النار ثم صب في حمض الكبريتيك وهذا البخار لا يوجد مع النوشادر ولا مع حمض الكبريت ايدريك ولا مع حمض الكبريتوز المحتوى على بخار ماء قليل ولا مع حمض يود ايدريك * ويعرف وجود بخار الكئول بتصاعد البخار الروحي اذا خض المخلوط مع محلول البوتاس او الصود ثم قطر ويعرف وجود بخار الايتير برايحته الخاصة به اذا شم وبتصاعد البخار الايتيرى اذا خض المخلوط مع محلول البوتاس والصود وقطر على نار لطيفة * ويعرف وجود بخار الايتير والكئول معا بتصاعد بخار الايتير اولا بالتقطير على النار اللينة وبتصاعد بخار الكئول اذا اشتدت النار قليلا * ويعرف وجود بخار حمض السيان ايدريك بتكوين سيانور الزيبق اذا ادخل في المخلوط بى اوكسيد الزيبق * ومن خواص هذا السيانور انه يذوب في الماء واذا صب محلوله في محلول ملحى من املاح الحديد كاول كبريتات الحديد وثاني كبريتاته تحصل منه راسب ازرق

(الفصل الثالث في تحليل الهوآء)

اعلم ان تحليل الهوآء اما ان يكون بالايدروجين او بغاز بى اوكسيد الازوت او بالفوسفور لكن من حيث ان كلا من هذه الثلاثة انما يعين مقادير الاوكسجين

والازوت المكونين له دون غيرهما مما يحتوى عليه لانه فى الغالب يحتوى على نصف جزء التى من حمض الكربونيك وعلى مقدار من بخار الماء يكثر تارة ويقل اخرى يلزم قبل ان نتكلم على تحليله بواحد من هـذه ان نعين مافيه من حمض الكربونيك ومن بخار الماء بل ومما يقوله بعض الطبيعيين الان من انه يوجد فيه نصف جزء التى من الايدروچين فنقول

اما تعيين مافيه من حمض الكربونيك فيكون بماء البارايت لكونه يمتص الحمض ويتكون عنهما كربونات البارايت وهو جسم ابيض لا يذوب فى الماء وكيفية ذلك ان تؤخذ معوجة كبيرة طويلة العنق صورتها شكل (٤) مرسومة فى صحيفة الاشكال موفق على طرف عنقها حلقة من نحاس فيها حنفية ب وبعد الحنفية خط حلزونى يدخل فى النتو الذى على سطح الالة المفرغة حين يعمل الفراغ ان احتيج اليه * ويلزم ان تكون المعوجة معلومة السعة ثم يصب فيها مقدار من ماء البارايت ويغلق عليه بالحنفية ويخض فيمتص البارايت حمض الكربونيك الموجود فى الهوا الذى فى باطن المعوجة ثم يستخرج ذلك الهوا من باطن المعوجة بالالة المفرغة فيبقى ماء البارايت فى نقطة ث من المعوجة ثم تفصل المعوجة عن الالة المفرغة وتفتح الحنفية ليدخل فى المعوجة هوآء جديد ثم تخض ثانيا ويستخرج منها الهوآء كما مر وهكذا الى ان يدخل فيها الهواء ويستخرج منها بعد الخض ثلاثين مرة فاكثر الى اربعين حتى يجتمع من كربونات البارايت ما يمكن وزنه ثم يعين مقدار حمض الكربونيك الداخل فى كربونات البارايت بما هو مرسوم فى جدول تركيب الاملاح * فاذا فرضنا ان المجتمع فى هذه العملية ستة سنتى جرام من كربونات البارايت الجاف يعلم مقدار مافيه من حمض الكربونيك بطريق النسبة لانا نقول من حيث ان المائة من كربونات البارايت تحتوى على ٦٦ر٧٧ من البارايت و ٣٤ر٢٢ من حمض الكربونيك فيرسم هكذا ١٠٠ : ٣٤ر٢٢ :: ٦ : س =

$\frac{٣٤ر٢٢ \times ٦}{١٠٠}$ = ٣٤ر١ فالواحد الصحيح والاربعة والثلاثون كسور هى مقدار حمض الكربونيك الموجود فى ستة سنتى جرام من كربونات البارايت

* تنبيه * ﺎﻟﻐﺎﻟﺐ ان حمض الكربونيك يوجد فى الهوا زمن الصيف اكثر منه فى الشتاء وبالليل اكثر منه بالنهار اذا كان الهوا صافيا هاديا واما تعيين مقدار ما فيه من بخار الماء فهو باخذ مقدار معلوم الوزن من كلورور الكلسيوم الجاف جدا وادخاله فى انبوبة وتسليط مقدار معلوم من الهوآء عليه فان الكلورور المذكور يمتص البخار الموجود فى هذا الهوآء فاذا وزن الكلورور بعد ذلك كان ما زاد هو مقدار البخار * واما تعيين مقدار ما فيه من الايدروجين فهو ان يؤخذ مقدار عظيم من الهواء ويمر به على كلورور الكلسيوم فيجف ثم يوضع فى مثانة او ما ماثلها ويوفق عليها انبوبة مغطى ظاهرها بهرجان ويكون فى باطنها مقدار من بشارة النحاس النظيفة وتوصل الانبوبة من الطرف الثانى بانبوبة اخرى فيها مقدار من الاسباست المتشرب من حمض الكبريتيك والاسباست شئ يوجد على الصخر يشبه الحرير لا تأكله النار ويسمى بالحرير الصخرى لكن قبل ان توفق الانبوبة الاولى توزن بما فيها ليعلم وزنهما ويضبط جيدا ثم توضع الانبوبة الاولى فى تنور عاكس للحرارة ويحمى عليها حتى تصل الى درجة الاحمرار ثم يسلط عليها الهواء الذى فى المثانة فبمروره فيها ونفوذه بين بشارة النحاس تشتد حرارته ويتحد اوكسجينه بايدروجينه ويتكون عنهما ماء يذهب بخارا الى الانبوبة الثانية فيتشربه حمض الكبريتيك الذى تشربه الاسباست وبعد تمام العمل يوزن الاسباست فما زاد فيه فهو مقدار الماء الذى تكون عن ايدروجين الهوآء * واعلم ان العملية لا تكون متقنة الا اذا كان الهوا جافا اى خاليا عن بخار الماء خلوا كليا ولا يكون كذلك الا بتنفيذ الهوآء اولا فى دورق له فوهتان ويكون فيه مقدار من حمض الكبريتيك المركز جدا ويوفق على فوهته الثانية انبوبة طولها ثمان اقدام او عشر تكون مملوءة من كلورور الكلسيوم وتوصل بانبوبة مثلها فى الطول يكون فيها اسباست متشرب من حمض الكبريتيك المركز وتوصل الثانية بانبوبة موضوعة فى تنور عاكس * واما تعيين مقادير الاوكسجين والازوت المركب منهما الهواء فيكون بالايدروجين او بيى اوكسيد الازوت او الفوسفور لكن يلزم لذلك اعمال

الاوديوميتر بالكيفية الاتية * ومن حيث اننا ذكرنا الاوديوميتر اجمالا نذكره الان تفصيلا ونعرفه ليعلم الواقف على كتابنا هذا حقيقته ليكون على بصيرة فنقول

(الكلام على الاوديوميتر)

الاوديوميتر الفاظ يونانية وهى جملة مركبة من ثلاث كلمات من أو ومعناها طيب وديوس ومعناها الهوآء وميتر ومعناها مقياس فينتظم معنى الجملة مقلوبة على عادة العجم من تقديم الصفة على الموصوف والمضاف اليه على المضاف مقياس الهوا الطيب ثم جعلت الجملة برمتها اسما الالة يمتحن بها الهواء ليعلم ان كان على الحالة الطبيعية او مختلطا بغازات اجنبية او ابخرة رديئة * واول من اخترعها الذلك الماهر الشهير وولطه فظهر له بها منافع اخرى وهى امتحان اكثر الغازات وهذا هو المراد منها الان وصورتها شكل (٥) مرسومة فى صحيفة الاشكال وهذه الالة مركبة من جملة قطع ارايها الجزء المتوسط المرسوم عليه فى الشكل المذكور ١١ وهو اسطوانة من زجاج سمك جدرانها ثمن قيراط لا اقل وقطر سعة باطنها قيراط وباعلا الاسطوانة واسفلها حلقتان ب ب من نحاس ملصوقتان عليها بغرا ومصطكى لاجل تمام الالتصاق * والجزء السفلى المرسوم عليه ت من نحاس اصفر او من زجاج وهو جسم مجوف مفتوح من الاسفل فى نقطة د وله حنفية من نحاس فى نقطة ث تفتح وتغلق لدى الحاجة الى ذلك والجزء العلوى ج مشابه للجزء السفلى الا انه اضيق منه والجزء المرسوم عليه ح ح قضيب رفيع من نحاس ينتهى طرفه بزركروى وهذا القضيب محصور فى انبوبة صغيرة من زجاج مطلاة من الظاهر براتينج ونافذ من الحلقة العليا ب وطرفه الذى فى باطن الحلقة مرسوم عليه خ له ذبابة كذبابة الابرة يتين عند جدران الحلقة ووظيفة القضيب المذكور ادخال الشرارة الكهربائية لباطن الالة وعلى ظاهر الاسطوانة الزجاجية شريط من النحاس س ملصوق عليه طرفاه ملحومتان بالحلقتين مدرج يقاس بدرجه مقادير الغازات الداخلة فيها قبل العملية وبعدها رقبل الطرف العلوى من الالة حنفية ثانية ذ اذا

انفتحت هي وحنفية ث التي في الطرف السفلي انفتحت الالة كلها بحيث
اذا صب في طرفها العلوي ماء يخرج من السفلي واستعمال هذه الالة في امتحان
الغازات تارة يكون بالزيبق وتارة يكون بالماء وذلك على حسب طبيعة الغاز
لكن الغالب ان يكون بالزيبق واذا كانت نتيجة العمل تولد الماء كما يحصل من
احتراق الاوكسجين والايدروجين بالشرارة الكهربائية تعمل العملية بالماء
في الحوض الكيماوى المائي بان تغمس الالة في الحوض غمسا عموديا لا انحراف
فيه وتكون حنفية ذ مفتوحة فتمتلئ الالة من الماء حتى يصل لنقطة ج
لتخلو من الهواء خلوا تاما ثم تغلق حنفية ذ وتفتح حنفية ث فتدخل الغازات
التي يراد امتحانها من اسفل الالة د

(الكلام على كيفية تحليل الهواء بالايدروجين)

من حيث انه اذا اتحد مقدار من الاوكسجين بمقدارين من الايدروجين تكون
عنهما الماء فاذا ادخل منهما في الاوديوميتر ما يملأ نصف اسطوانتها ثم ادخلت
فيها شرارة كهربائية حصلت فرقعة وتكون الماء وذهب الغازان فيصعد ماء
الحوض في الالة ويملأ محلهما كان تحليل الهواء مبنيا على ذلك *
فاذا فرضنا ان عندنا مائة جزء من الهواء الخالي من حمض الكربونيك ومن
الايدروجين واردنا تحليلهما ينبغي ان تدخل في الاوديوميتر من اسفله د
فيشغل الهواء محل الماء ويطرده ثم تدخل في الاوديوميتر مائة جزء من
الايدروجين النقي وتغلق الحنفية السفلي ث وحنفية د فيصير الهواء
والايدروجين محبوسين في باطن الانبوبة مع قليل من الماء ثم تسلط الشرارة
الكهربائية من القضيب فتحصل الفرقعة ويلتهب المخلوط فيتحد اوكسجين
الهواء بمثليه من الايدروجين ويتكون عنهما الماء ويبقى في الالة الازوت وما زاد
من الايدروجين عن الاتحاد بالاوكسجين وكيفية تعيين مقدارهما ان يملأ
الجزء العلوى ج من الماء ثم يركب في محل ط انبوبة مخصوصة مدرجة
طويلة مسدودة من الطرف العلوى بعد ان تملأ من الماء ايضا الان في هذا المحل
الذي هو ط نتوافيه برمة تركب فيه هذه الانبوبة ثم تفتح حنفية ذ

فتطلع الغازات من الاسطوانة لهذه الانبوبة وفى الطرف السفلى من هذه الانبوبة ايضا حنفية مركبة فى حلقة نحاس فتغلق الحنفية ثم توضع الانبوبة وتغمس فى الحوض الكيماوى المائى وتفتح حنفيتها وهى فى الماء وتغمس حتى يتساوى سطح الماء الذى فى الانبوبة مع سطح ماء الحوض فيعلم ان المقدار الاول الذى كان فى الانبوبة ١٣٧ مثلا لانا نقول ان الذى ذهب فى تولد الماء من المائتين ٦٣ ومن حيث ان الماء مركب من جزءين من الايدروجين وجزء من الاوكسجين يكون ثلثا الثلاثة والستين اثنين واربعين من الايدروجين وثلثها الاخر هو واحد وعشرون من الاوكسجين يعلم من ذلك ان الاوكسجين كله ذهب لتوليد الماء وان المائة من الهواء ليس فيها الا واحد وعشرون من الاوكسجين وان الباقى هو تسعة وسبعون من الازوت * وهنا طريقة اخرى وهى ان يدخل فى الاوديوميتر مائة جزء من الهواء النقى واثنان واربعون جزأ من الايدروجين وتسلط عليه الشرارة الكهربائية وبعد حصول الفرقعة والاتحاد وتولد الماء يدخل ما كان باقيا فى الاوديوميتر فى انبوبة ط وتغمس فى ماء الحوض الكيماوى حتى يتساوى السطحان فيوجد ما فى الانبوبة ٧٩ جزأ وهو الازوت * وكثيرا ما يقوم مقام الاوديوميتر الالة المسماة بطبنجة وولطه وهى الة صورتها شكل (٦) مرسومة فى صحيفة الاشكال وهى اسطوانة من زجاج غليظة السمك مرسوم عليها ١ ١ يتصل بها من الاسفل حلقة من صفر ث ملصوقة معها بالغراء والمصطكى ولهذه الحلقة غطاء من صفر ايضا ج ح مثبت عليها بمسمار ليتحرك عليها حركة افقية عند الفتح والغلق فاذا ادخلت الغازات فى الطبنجة وهى مملوءة من الماء وطرفها مغموس فى الحوض كما مر ويسد طرفها السفلى ذ بسدادة من خشب الفلين ثم اغلق عليها بالغطاء وثبت ذلك الغطاء بادخال نتوء فى نجوة الحلقة غ ثم سلطت الشرارة الكهربائية عليها حصلت الفرقعة والاتحاد كما مر فاذا زحزحت السدادة قليلا ونفذ من طرفها قليل من ماء الحوض شغل محل ماذهب من الغاز * ثم ينفذ ما بقى فى الطبنجة من الغاز الى الانبوبة المدرجة ويتم

العمل كخامس

(فى كيفية تحليل الهوا ببى اوكسيد الازوت)

كيفية تحليل الهوا المذكوران يملا مخبار كبير من الماء ويقلب فمه فى ماء الحوض الكيماوى ثم يدخل فيه مائة جزء من الهوآء النقى ثم مائة من غازبى اوكسيد الازوت فحينما يجتمع الغازان يتحد غازبى اوكسيد الازوت باوكسجين الهوآء ويستحيل مجموعهما الى غاز حمض الازوتوز الاحمر ثم يذوب فى الماء فيكون الباقى فى المخبار هو الازوت وما فضل من بى اوكسيد فيؤخذ الباقى المذكور ويدخل فى الانبوبة المدرجة ويتم العمل كما سبق فان كان الباقى مائة وستة عشر جزأ يكون المفقود من المخلوط مائة واربعين جزأ وهو مقدار حمض الاوزوتوز الذى ذاب فى الماء فيقال من حيث ان هذا الحمض مركب من ثلاثة اجزاء من غازبى اوكسيد الازوت وجزء من الاوكسجين يكون ربع الاربعة والثمانين جزأ المفقودة واحد وعشرين جزأ وهى من الاوكسجين وهو مقدار ما كان فى المائة جزء من الهوآء ويكون مابقى من المائة تسعة وسبعين جزأ وهى الازوت

(فى كيفية تحليل الهوا بالفوسفور)

تحليل هذا الجسم مبنى على انه يمتص اوكسجين الهوا سواء كان فى درجة الحرارة المعتادة او المرتفعة ففى الحالة الاولى يتولد عنهما حمض تحت فوسفوريك * وفى الثانية حمض فوسفوريك فظهر من ذلك ان تحليل الفوسفور للهواء انما هو بسبب ازالته لاوكسجينه ويلزم ان تكون العملية على الحوض الكيماوى الزيبقى * وكيفيتها فى الحالة الاولى ان تدخل مائة جزء من الهوا النقى فى مخبار مدرج كبير مملوء زيبقا ثم يدخل فيه قطعة من الفوسفور فتطفو القطعة على سطح الزيبق وتترك مدة فيشاهد فى اعلا المخبار بخار ابيض منعقد وهو حمض تحت فوسفوريك ثم يهبط بالتدريج وتتكون على سطح الزيبق طبقة رقيقة فاذا تم تكون البخار وحصل ارتفاع الزيبق فى المخبار وتم احتراق الفوسفور تدخل فى المخبار قطرات من الماء المغلى حتى يكون خاليا

من الهوآء ليحلل الماء المذكور مايمكن وجوده من البخار الذى هو حمض تحت فوسفوريك فى الغاز * ويعلم تمام احتراق الفوسفور بحجب المخبار عن الضوء والتأمل فيه فان كان معتما لاضوء فيه كان دليلا على تمام الاحتراق والافلا * ثم يغمس المخبار فى الزيبق الذى فى الحوض حتى يتساوى سطحه بسطح مافى المخبار ليعرف قدر ماذهب من الاوكسجين باتحاده مع الفوسفور لتكوين حمض تحت فوسفوريك فان كان الهوآء نقيا كان الباقى منه فى المخبار تسعة وسبعين جزأ من المائة * واما الحالة الثانية فهى اسرع من الاولى وهى ان تؤخذ معوجة طويلة العنق صورتها شكل (٧) مرسوم فى صحيفة الاشكال ويدخل فيها الهوآء كما مر بعد وضع قطعة من الفوسفور فى نقطة ف من المعوجة المذكورة ثم يسخن الفوسفور من الخارج بمصباح روح العرق صورته مرسومة فى الشكل المذكور ومتى التهب الفوسفور يرفع المصباح وينتظر تمام العمل كما مر وكلما انقطع تكوين البخار الابيض يسخن الفوسفور بالمصباح ليكمل امتصاص الاوكسجين ثم يدخل فى المعوجة قطرات الماء المغلى كما مر ثم ينفذ مابقى من الغاز فى مخبار مدرج مملوء زيبقا ليعرف بذلك مابقى من الهوآء

(فى استعمال الاوديوميتر فى تحليل غير الهوا)

قد يستعمل الاوديوميتر فى تحليل غير الهوا من الغازات المختلطة فاذا كان هناك مخلوط من الاوكسجين والايدروجين واريد معرفة مقدار كل منهما ينبغى ان ينفذ فى الاوديوميتر مائة جزء من المخلوط ويسلط عليه شرارة كهربائية فبعد الفرقعة وتكوين الماء ينظر فان كان الباقى تسعة عشر جزأ من الايدروجين علم ان الذى ذهب ٨١ جزأ فيها ٢٧ جزأ من الاوكسجين وهى ثلث الواحد والثمانين و ٥٤ من الايدروجين وهى ثلثا الواحد والثمانين لما هو معلوم من انه يلزم لتكوين الماء مقدار من الاوكسجين ومقداران من الايدروجين وبعد انتهاء العمل يقال حيث ذهبت ٥٤ جزأ من الايدروجين وكان الباقى منها ١٩ جزأ فالمائة جزء من المخلوط كانت محتوية على ثلاثة وسبعين جزأ من

الايدروجين وسبعة وعشرين جزأ من الاوكسجين * فان كان الاوكسجين
الذى فى المخلوط اقل مما يلزم لتحصيل الفرقعة بالشرارة الكهربائية يلزم ان يضم
للمخلوط مقدار معين من الاوكسجين ثم يطرح بعد العمل فيعلم ما كان موجودا
منه فى المائة * وان كان المخلوط من الايدروجين والازوت واريد معرفة مقدار
كل منهما ينبغى ان ينفذ فى الاوديوميتر مائة جزء من المخلوط ثم مقدار معين من
الاوكسجين وتسلط الشرارة الكهربائية وبعد الفرقعة وتكوين الماء يكون
ثلثا ماذهب من مخلوط الغازات الثلاثة هو مقدار ما كان موجودا فى المائة من
الايدروجين فيطرح منها وما بقى فهو مقدار الازوت * وان كان المخلوط
من غاز اوكسيد الكربون وغاز بى كربور الايدروجين الذى علامته ك٢ يد٢
واريد معرفة مقدار كل منهما ينبغى ان ينفذ فى الاوديوميتر مائتا جزء من
الاوكسجين وتسلط الشرارة الكهربائية فيتكون من الفرقعة ماء وغاز حمض
الكربونيك ثم يقاس ما بقى فى الاوديوميتر بموازنة السطحين كما مر ويكتب ذلك
فى ورقة ثم يدخل فى الاوديوميتر محلول البوتاس ويخض وهو فى الزيبق
فيتشرب المحلول حمض الكربونيك ثم يقاس فيعرف ما فقد بالامتصاص وما بقى
فهو ما زاد من المائتى جزء من الاوكسجين التى ادخلت فيطرح ما بقى من المائتين
ليعرف ما لزم لتكوين الماء والحمض وحينئذ يقال حيث اضيف للمائة جزء من
المخلوط مائتا جزء من الاوكسجين ينظر فان كان الباقى بعد العملية ٢٢٥
يكون ما ذهب بالفرقعة ٧٥ جزأ وهى اللازمة لحصول الفرقعة وتكوين
الماء فيعلم من ذلك ان المخلوط الاول كان محتويا على خمسين جزأ من الايدروجين
موجودة فى بى كربور المذكور و ٢٥ من الاوكسجين المدخل *
فاذا فرض ان محلول البوتاس امتص مائة جزء كانت هذه المائة من حمض
الكربونيك خاصة ومن المعلوم ان المائة من هذا الحمض متكونة من مائة من بخار
الكربون ومائة من الاوكسجين وان الكربون الذى تكون منه هذا الحمض هو
الكربون الموجود فى بى كربور الايدروجين وفى اوكسيد الكربون * ومن
حيث انه لم يفقد من الاوكسجين بعد الفرقعة الا خمسة وعشرون جزأ يعلم ان

مقدار الايدروجين الذى كان فى بى كربور ٥٠ جزأ لاغير * ومن حيث ان
المقدار من بى كربور الايدروجين مكون من مقدار من بخار الكربون ومقدار من
الايدروجين ينتج من ذلك ان الموجود فى المخلوط من بى كربور المذكور ٥٠ جزأ
اعنى نصف المقدار المفروض اولا وينتج ايضا ان فى الكربون الموجود فيه ٥٠
جزأ من حمض الكربونيك الممتص بالبوتاس وذلك دليل على ان الكربون
الموجود فى بى كربور اتحد مع ٥٠ جزأ من الاوكسجين فمن حيث انه وجد فى
البى كربور ٥٠ جزأ من حمض الكربونيك دل ذلك على انه لم يكن فى المخلوط الاول
الا ٥٠ جزأ من اوكسيد الكربون وهى التى اتحدت بالخمسة وعشرين جزأ من
الاوكسجين وتكونت منها الخمسون جزأ الاخر من حمض الكربونيك لان اصل
اوكسيد الكربون مركب من مقدار من بخار الكربون ونصف مقدار من
الاوكسجين ومن ذلك كله يعلم انه ذهب من الاوكسجين اولا ٢٥ جزأ لتكوين الماء
وثانيا ٢٥ جزأ لاحالة اوكسيد الكربون الى ٥٠ جزأ من حمض الكربونيك وثالثا
٥٠ جزأ لاحالة الكربون الذى فى بى كربور الى الخمسين الاخر من حمض الكربونيك

(الفصل الرابع فى تحليل الغازات المختلطة بالامتصاص)

اعلم ان من جملة طرق تحليل الغازات المختلطة تحليلها بامتصاص بعض الجواهر
وهذه الطريقة اسهل من السابقة وفيها يعرف مقدار كل من الغازات وهى
مختلطة بمعرفة مقدار ماذهب من كل منها بالامتصاص وهذه السهولة انما جاءت
من حيث ان العمليات تعمل فى مخابير مدرجة * والجواهر التى تمتص
الغازات ستة عشر

الاول محلول اول كبريتات الحديد لكن اول كلوروره احسن منه واسرع وكل
منهما يمتص غاز بى اوكسيد الازوت ويكتسب سمرة اوسمرة الى قليل سواد الثانى
محلول كبريتات اوكسيد النحاس لانه يمتص غاز الايدروجين الفوق مفسفر
ولا يمتص غاز الايدروجين الذى هو مختلط به دائما ويكفى فى ذلك ان يرج
المخبار الذى هو فيه فيكتسب سمرة ضاربة الى قليل سواد والسبب فى اكتسابه
لهذا اللون هو تكون غبار ناعم من فوسفور النحاس * الثالث * محلول الخلات

الحمضى للرصاص لانه يمتص الغازات القابلة للالتهاب التى تحتوى فى اصل تركيبها على فوسفور او كبريت كغاز حمض كبريت ايدريك وبهذا الامتصاص يسود المحلول * الرابع * ماء الباريت او ماء الكلس فان كلا منهما يمتص غاز حمض الكربونيك ويتعكر بكربونات الباريت او الكلس ويمتص ايضا حمض الكبريتوز بدون ان يتعكر * الخامس * فوق اوكسيد الرصاص فانه يمتص حمض الكبريتوز * السادس * محلول الصود او البوتاس فان كلا منهما يمتص الحوامض الغازية ويمتص ايضا السيانوجين * وان كان السيانوجين المذكور زائدا فى الغازات المختلطة اكسب المحلول سمرة او سوادا * السابع البورق المندى فانه يمتص جميع الحوامض الغازية ماعدا حمض الكربونيك وحمض الكبريت ايدريك * الثامن * كلورور الفضة لانه يمتص غاز النوشادر وغاز حمض كبريت ايدريك والايدروجين المفسفر * واذا امتص هذين الاخيرين تصاعد منه حمض الكلورايدريك * التاسع * كلورور الكالسيوم المذوب على النار او حمض البوريك المبلور فان كلا منهما يمتص غاز النوشادر * العاشر * حمض البوريك المبلور فانه يمتص حمض فتورسليسيك * الحادى عشر * الكلور فان فيه زيادة على امتصاص الغازات امورا اخر منها انه جوهر كشاف يكشف به الغاز المنتن والابخرة الزنخية الموجودة فيه ثم يحيله الى الايدروجين اول مكربن لكن شرط ذلك ان يكون العمل فى محل مظلم فاذا انفذ الكلور فى الايدروجين اول مكربن وكان العمل فى الضوء تكاثف وان كان فى شعاع الشمس حصلت فيه فرقعة وتكون غاز كلورا وكسى كربونيك المسمى بالفوسجين فان كان مقدار الكلور زائدا يزال الزائد بتنفيذ محلول البوتاس فى مخبار العملية لانه يمتص الكلور * ومنها * انه يزيل حمض السلين ايدريك وحمض تلورايدريك وبعض الغازات المذكورة معه فى جدول ما لا يوجد مع غيره * ومنها * انه يحيل سريعا غازا وكسيد الازوت الى حمض ازوتوز ان كان العمل فى مخبار موضوع على الحوض الكيماوى المائى وكان فى الظلمة فيتحلل الحمض المذكور فى ماء الحوض * فعلى هذا لو اريد تحليل مخلوط من الايدروجين

وبى اوكسيد الازوت تمت العملية كما ذكرنا وبعد ذوبان الغاز فى ماء الحوض يتنفذ ما بقى من الماء بمقدار من محلول البوتاس فيمتص ما زاد من الكلور ويكون ما بقى هو الايدروجين وحده * الثانى عشر * البوتاسيوم فانه يمتص اوكسيد الكربون ان كان الاوكسيد المذكور مختلطا بغاز الايدروجين المكربن ويسخن البوتاسيوم قليلا وهو فى المخلوط فيتاكسد البوتاسيوم اولا باكسجين الاوكسيد ثم امتص الغازين الباقيين اعنى الايدروجين المكربن والكربون المنفصل عن اوكسيده * الثالث عشر * الزيبق فانه يمتص الكلور اذا كان مختلطا بغاز حمض الكربونيك او بغاز حمض الكلورايدريك او غاز حمض فتورسليسيك او غاز حمض فتوربوريك او غاز حمض الكبريتوز او غاز حمض كلوراوكسى كربونيك ولا يؤثر فى واحد من هذه الحوامض والغالب انه كلما استعمل الكلور فى عملية وكان زائد المقدار يمتص الزائد بهذه الواسطة اعنى بالزيبق وقد يمتص بالبوتاس وامتصاص الزيبق له اسرع لان مدته لا تزيد على ربع ساعة اذا توالى رجه * وحينئذ اذا كان هناك مخلوط من غاز حمض الكربونيك وغاز اوكسيد الكلور واريد معرفة مقدار كل منهما ينبغى ان تنفذ من المخلوط مائة جزء فى مخبار مدرج مملوء زيبقا موضوع على الحوض الكيماوى الزيبقى ثم ينفذ فيه مقدار زائد من حمض الكلورايدريك فيستحيل اوكسيد الكلور الى كلور ثم يرج المخبار فيمتص الزيبق جميع الكلور ثم ينفذ فى المخبار مقدار من البورق المندى فيمتص البورق ما زاد من حمض الكلورايدريك وحينئذ فما بقى فى المخبار هو حمض الكربونيك وحده ثم يغمس المخبار فى الحوض حتى يتساوى سطح الزيبقين اعنى الذى فى المخبار والذى فى الحوض ويعلم مقدار ما بقى فى المخبار ويطرح من مقدار المخلوط الاصلى فيعلم ما كان موجودا فى المخلوط من اوكسيد الكلور * الرابع عشر * الزرنيخ فانه يحلل تركيب غاز كلوراوكسى كربونيك الذى هو الفوسجين فاذا اريد تحليل مخلوط من هذا الغاز ومن غاز حمض الكربونيك ينبغى ان ينفذ مائة جزء من غاز حمض الكربونيك فى معوجة طويلة صورتها شكل (٧) مرسومة فى صحيفة الاشكال مملوءة زيبقا وموضوعة على

الحوض

الحوامض الكياوي الزيبق ثم يدخل فيه قليل من الزرنيخ ويجعل في نقطة ف ويسخن قليلا على مصباح روح النبيذ كما مر ثم ينفذ في المخلوط محلول البوتاس * ويعرف مقدار ما كان في المخلوط اولا من حمض الكربونيك بمعرفة مقدار ما امتصه المحلول وما زاد عن هذا المقدار من المائة يكون من حمض كلوراوكسي كربونيك * الخامس عشر * الورق الازرق المصبوغ بلون عباد الشمس او المحمر بحمض من الحوامض لان الاول اذا غمس في غازات مختلطة او غاز منفرد واحمر دل على حمضية الغازات او الغاز المنفرد ولان الثاني اذا غمس في احدهما وازرق كان دليلا على ان في الغازات المختلطة نوشادرا وان الغاز المنفرد هو غاز النوشادر * ويوجد ورق متشرب من محلول اول كبريتات الحديد وثالث كبريتاته وهذا اذا غمس في مخلوط غازي وازرق دل على ان المخلوط محتو على بخار حمض سيانايدريك وحيث اننا ذكرنا كيفية التحليل بالامتصاص ينبغي ان نختم هذا الباب بذكر امثلة تبين فيها كيفية تحليل بعض المخاليط الغازية وهي هذه المثال الاول اذا كان هناك مخلوط من اربعة من الغاز وهي الغاز المنتن وغاز الاكسجين وغاز الايدروجين وغاز اول كربوره فمن حيث ان هذا المخلوط ليس فيه من الغازات التي يمتصها محلول البوتاس شيء فمعرفة طبيعة كل منها ومعرفة مقداره في المخلوط تكون بالكيفية الآتية وهي ان ينفذ من المخلوط المذكور مائة جزء او مائتان في مخبار مدرج زيبقي ثم ينفذ فيه قليل من الماء ثم مقدار زائد من الكلور ليزول الغاز المنتن وبعد مضي دقايق ينفذ مقدار من محلول البوتاس فيمتص ما زاد من الكلور وحينئذ فما نقص من المخلوط هو مقدار الغاز المنتن ويعرف ذلك من درج المخبار * ويلزم ان يكون اول العمل في الظلمة لئلا يؤثر الكلور في الايدروجين واول كربوره * وبعد زوال الغاز المنتن ومعرفة مقداره ينفذ في المخلوط قطعة من الفوسفور وتترك لتتشرب الاوكسجين شيأ فشيأ وبعد تمام تشربها له يكون مقدار ما زال هو مقدار الاوكسجين الذي كان في المخلوط ويعلم ذلك من درج المخبار ويعلم تمام التشرب بعدم من عدم استضاءة القطعة من الفوسفور في الظلمة * ثم يؤخذ الباقي

وهو الايدروجين واول كربوره وينفذ فى الاوديوميترويمزج مع مقدار معين من الاوكسجين وتسلط عليه شرارة كهربائية فتحصل فيه فرقعة بها يزول الايدروجين وحده ويعلم مقداره بما مر فى نظيره فى تحليل الهواء ومقدار الباقى هو مقدار اول كربور الايدروجين * المثال الثانى اذا وجد مخلوط مشتمل على ثلاث غازات كل منها قابل لان يمتصه البوتاس كغاز حمض الكربونيك * وغاز حمض كلورايدريك * والكلور * وطريقة امتحان كل واحد منها ومعرفة طبيعته ان يجعل المخلوط فى مخبار مدرج فيه زيبق ويرج وقت فوق تمامه مدة ربع ساعة فيتحد الكلور مع جزء من الزيبق ويتكون عنهما كلورور الزيبق ويبقى على سطح الزيبق فى المخبار وما نقص بذلك من المخلوط فهو مقدار ما كان فى المخلوط من الكلور ويعرف ذلك من درج المخبار ثم ينفذ فى المخبار المذكور قطع من البورق المندى فتمتص حمض الكلورايدريك * ومن حيث انه يتصاعد قليل من الماء من هذا البورق فى المخبار يلزم ان ينقل باقى المخلوط فى مخبار ثانى مملوء زيبقا جافا ثم ينفذ فيه قطع من كلورور الكالسيوم فيمتص الماء ويبقى حمض الكربونيك ويعرف مقداره من درج المخبار * الثالث * مخلوط فيه ثلاثة من الغازات وهى غاز حمض الكربونيك وغاز حمض كبريت ايدريك وغاز حمض كلورايدريك وطريقة تحليل هذه ان ينفذ مائة جزء من هذا المخلوط فى مخبار مدرج زيبق ثم ينفذ فيه قطعة من البورق المندى فيمتص البورق غاز حمض الكلورايدريك وينقل ما بقى فى مخبار ثان مدرج ايضا وينفذ فيه محلول الخلات الحمضى للرصاص فيمتص المحلول حمض الكبريت ايدريك ويعرف مقدار ما نقص من الحمض المذكور ومقدار ما فضل من حمض الكربونيك بدرج المخبار * المثال الرابع * مخلوط فيه اربعة من الغازات وهى غاز الازوت وغاز اول اوكسيده وبى اوكسيده وحمض الكربونيك وكيفية تحليلها ان يدخل مائة جزء من هذا المخلوط فى مخبار مدرج زيبق ثم ينفذ فيه محلول البوتاس فيمتص حمض الكربونيك ويعرف مقدار ما نقص منه بدرج المخبار ثم تؤخذ مائة جزء اخرى وتدخل فى مخبار ثان مدرج ايضا وينفذ فيه قطرات من الماء ومقدار وافر من

الكلور وبعض قطع من البوتاس فيستحيل بى اوكسيد الازوت الى حمض ازوتوز يحلل فى قطرات الماء ويمتص البوتاس حمض الكربونيك * ومن حيث انه عرف مقدار حمض الكربونيك فى العملية الاولى يطرح المقدار المذكور مما نقص بالعملية الثانية ويكون الباقى بعد الطرح هو مقدار ما كان من بى اوكسيد الازوت فى المخلوط الاصلى وما بقى فى المخبار هو الازوت واول اوكسيده فينقل الباقى المذكور فى الاوديوميترو يقذف فيه مقدار معين من غاز الايدروجين ويسلط على الجميع شرارة كهربائية فتحصل فرقعة فما نقص بها من المخلوط هو مقدار بى اوكسيد الازوت * وبيان ذلك ان المقدار الواحد من اول اوكسيد الازوت المذكور مركب من مقدار من الازوت ونصف مقدار من الاوكسجين والازوت بعد تحليل اول اوكسيده يشغل محلا مماثلا للمحل الذى كان شاغله اول اوكسيده ويتحد النصف مقدار من الاوكسجين بمثليه من الايدروجين وبواسطة الشرارة الكهربائية يتكون منهما الماء فيدل مقدار ما ذهب من الايدروجين على مقدار ما كان فى المخلوط من اول اوكسيد الازوت ويعلم ذلك من درج المخبار وما بقى من المائة هو مقدار الازوت وحده * المثال الخامس * مخلوط فيه تسعة من افراد الغاز وهى الازوت وبى اوكسيده والايدروجين والغاز المنتن وبى كربور الايدروجين الذى علامته ك٢ يد٤ واوكسيد الكربون وغاز حمض الكربونيك * وغاز كلورايدريك * وغاز كبريتايدريك * وطريقة تحليل هذا المخلوط ان يؤخذ منه مائتا جزء ويوضعان فى مخبار مدرج زيبقى ويبحث عن كل واحد من هذه الغازات على حدته بالترتيب الذى سنذكره فينفذ اولا فى المخبار قطع من البورق المندى فتمتص حمض الكلورايدريك ويعرف ما نقص من المخلوط بدرج المخبار ثم ينقل ما بقى من المخلوط فى مخبار آخر وينفذ فيه مقدار من محلول الخلات الحمضى للرصاص فيتشرب حمض كبريتايدريك ثم ينقل المخلوط الى مخبار آخر وينفذ فيه محلول البوتاس فيمتص حمض الكربونيك ثم ينقل الباقى فى مخبار آخر وينفذ فيه حمض الكبريتيك المركز فيتشرب بى كربور الايدروجين المسمى ايضا بالميتيلين ثم ينقل

فالباقى فى مخبار آخر ويدخل فيه محلول اول كبريتات الحديد فيمتص بى اوكسيد الازوت ثم ينقل الباقى فى مخبار آخر وينفذ فيه غاز الكلور فيمتص الغاز المنتن ويلزم لذلك ان يكون المخبار فى الظلمة وحينئذ لا يكون الباقى من المخلوط محتويا الا على الايدروجين واوكسيد الكربون والازوت فيجعل الباقى المذكور فى الاوديوميتر وينفذ فيه مقدار وافر من الاوكسجين وتسلط عليه شرارة كهربائية فتحصل عنها فرقعة يتكون عنها ماء وحمض كربونيك وما تكون من الماء يطفو فوق الزيبق الذى فى الاوديوميتر ويبقى حمض الكربونيك على حاله فينفذ فى الاوديوميتر محلول البوتاس والمقدار الذى يمتصه المحلول المذكور هو مقدار حمض الكربونيك * ومن حيث ان هذا الحمض مكون من اوكسيد الكربون الذى كان فى المخلوط فيعرف مقدار الاوكسيد المذكور بالطريقة التى ذكرناها بعد تحليله بالفوسفور والباقى بعد هذا كله يكون هو الازوت مختلطا بما زاد من الاوكسجين فيدخل الباقى فى المعوجة المرسومة فى الشكل السابع بحيث تكون مملوءة زيبقا ويدخل فيها قطعة من الفوسفور وتسخن قليلا لازالة ما زاد من الاوكسجين وبعد رسوب البخار الابيض يكون الباقى هو الازوت وحده

(الباب الثانى فى تحليل الاجسام الجامدة من المعدنية وغيرها وفيه فصلان)

(الفصل الاول فى تحليل الاجسام الجامدة الغير المعدنية)

من حيث اننا ذكرنا فى الجزء الاول من هذا الكتاب الاوصاف المميزة للاجسام الغير المعدنية وذكرنا فى الباب السابق الغازى منها ينبغى ان نذكر الاوصاف المميزة لباقيها * وهى اربعة غير البروم لانه من الاجسام السائلة ويكفى فى تمييزه ما ذكرناه فى الجزء الاول * والاربعة المذكورة اولها البور وهو جسم اذا سخن ووصلت حرارته لدرجة عالية تشرب الاوكسجين من الهوا وتكون عنهما حمض بوريك قابل للتزجج اعنى انه ينعقد ويصير كالزجاج الاسمر * واذا اذيب المتزجج انتشرت منه حرارة وضوء * واذا وضع فى حمض الازوتيك ثم سخن المجموع قليلا حلل الحمض ثم استحال الى حمض بوريك * واذا جفف على النار تصاعد السايل بخارا وبقى حمض البوريك فى الاناء *

وثانيهما السلينيوم وهو جسم احمر اللون كالبورين اذا كن منه ولا يذوب في النهار مثله ولا يؤثر فيه حمض من الحوامض وحده * ويذوب في مخلوط حمض الازوتيك وحمض الكلوريك واذا مزج بايدرات البوتاس اوايدرات الصودا اوايدرات الباريت ثم سخنا حتى وصلت الحرارة لدرجة مناسبة لم تصل الى درجة الاحمرار حصلت منهما فرقعة شديدة فيتصاعد الايدروجين ويبقى سلسيات قلوى من الجسم الموضوع معه سواء كان البوتاس اوالصودا او الباريت * وثالثها اليود وهو جسم ان وضع في محلول الباريت ذاب وتكون عنهما يودات غير قابل للذوبان ويودور يذوب في ذلك المحلول ثم اذا اخذ المحلول بعد رسوب اليودات وصب عليه الكلور السايل رسب منه اليود ويعرف بلونه * والرابع السلينيوم ويوجد في الطبيعة مختلطا بالكبريت غالبا فان كان مقدار السلينيوم قليلا في المخلوط ثم وضع في انبوبة من زجاج مفتوحة الطرفين وسخنت على النار ومسكت مائلة على زاوية درجة انفراجها ٤٥ تصاعد الكبريت في حالة حمض الكبريتوز والتصق السلينيوم بجدران الانبوبة على هيئة حلقة حمراء بعيدة عن محل النار بقليل فان كان عوض السلينيوم مع الكبريت زرنيخ تكونت هذه الحلقة ايضا ويعرف هذا من ذاك باخذ المادة الحمرا وتسخينها على النار في جفنة فان فاحت منها رائحة الكبريت المنتن كان هو السلينيوم وان فاحت منها رائحة الثوم كان هو الزرنيخ

*(الفصل الثاني في تحليل الاجسام المعدنية) *

يلزم قبل الشروع في تحليل الاجسام المعدنية ان نعين الفعل العام للحوامض على المعادن لان غالب تحليل المعادن بالحوامض فنقول اما حمض البوريك وحمض السليسيك فلكثرة ميل البور والسليسيوم للاتحاد بالاوكسجين لا يحللهما من المعادن الا البوتاسيوم والصوديوم بواسطة الحرارة * واما حمض الكربونيك فانه يؤثر في اغلب المعادن ولا يتحلل تركيبه لكن تأثيره في البوتاسيوم والصوديوم يختلف * فاذا اخذ مخبار مقوس الطرف كالمرسوم في الشكل (٧) ويملأ زيبقا ويدخل فيه من هذا الحمض ميللي متر مكعب اى سنتي ليتر

ثم يدخل فيه اربع جرامات من البوتاسيوم او الصوديوم ثم يسخن الطرف المنحنى بمصباح روح النبيذ فيزول ما فى احد الجسمين من لامعات المعدن ثم اذا حرك المعدن بسلك وهو فى باطن المخبار صار منظره مجينيا ثم يتحلل الحمض ويتاكسد المعدن * واما حمض الفوسفوريك وحمض بارافوسفوريك فلهما احوال لانهما اذا كانا جافين وخلطا بمقدار وافر من البوتاسيوم او الصوديوم تاكسد جزء من المعدن بسبب الاوكسجين وتكون الفوسفور با لجزء الثانى * فان كان مقدار كل من الحمضين وافرا تكون من ذلك فوسفات البوتاسيوم او الصوديوم او اوكسيد الفوسفور وانفصل جزء من الفوسفور * وان احتوى الحمضان على ماء تاكسد المعدن باوكسجين الماء وانتشر غاز الايدروجين المفسفر وتكون من ذلك فوسفات * هذا لمعادن الرتبة الاولى * واما معادن الرتب الخمسة فيحصل معها غير ما ذكر لانه ان سخن واحد منها مع الحمضين المذكورين حتى وصلت الحرارة الى الدرجة الحمراء تكون فوسفور وفوسفات وان لم تصل الى الدرجة الحمرا لا يتكون الا فوسفات * ومتى كان احد الحمضين المذكورين سائلا كان تأثيره فى معادن الرتبة الاولى شديدا بخلاف معادن الرتب الاخيرة فانه لا يؤثر فيها تأثيرا ظاهرا الا الخارصين والمنقنيز والحديد * لكن دائما يتكون فوسفات ويتصاعد الايدروجين * واما حمض الكبريتيك فان جميع المعادن تحلل تركيبه فى ١٠٠ درجة + ٠ الا ١٢ عشر منها وهى الكروم * والتونجستين * والكلومبيوم * والتيتان والاوران * والسيريوم * والاوزميوم * والبالاديوم * والروديوم * والايريديوم * والذهب * والبلاتين * كما ان هذه الاثنا عشر لا يؤثر فيها حمض الازوتيك الا البالاديوم والاوران * ويختلف تأثير حمض الكبريتيك فى المعادن وذلك بحسب كثرة ميل المعدن الى الاوكسجين وقلته وعلى اى حالة يتصاعد غاز حمض الكبريتوز وهو حاصل من تحليل تركيب جزء من حمض الكبريتيك وتاكسد المعدن باوكسجين الجزء المذكور فيتحد الاوكسيد المتكون بالحمض

الذى لم يتحلل تركيبه ويتكون من ذلك كبريتات * وكذا يحصل اذا سخنت برادة معينة من المعادن او قطع صغيرة منه مع مثل وزنها * مرات او خمس من الحمض المذكور * فان كان الحمض مخففا بالماء لا يؤثر الا فى معادن الرتبة الاولى وفى ثلاثة من معادن الرتبة الثانية وهى المغنيسيوم * والايتريوم والالومينيوم * وفى ستة من معادن الرتبة الثالثة وهى المنقنيز * والخارصين * والحديد * والكادميوم * والكوبالت * والنيكل وواحد من معادن الرتبة الرابعة وهو الجلوسينيوم * وتأثير الحمض المذكور فى هذه المعادن تارة يكون فى الحرارة وتارة يكون فى الدرجة المعتادة والغالب ان يكون التأثير شديدا الا فى الكادميوم * والنيكل * والكوبالت * هذا اذا كان كل من المعدنين الاخيرين منعم السحق والا فانه يكون تأثيره فيهما كلا شئ * وفى جميع الاحوال يتحلل تركيب الماء الموجود فى الحمض فيتحد اوكسجينه بالمعدن ويتكون منهما كبريتات ويتصاعد الايدروجين فان كان الحمض مركزا يكون تأثيره فى المنقنيز والخارصين والحديد بطيئا جدا لان الماء الموجود فى الحمض لقلته يكون غير كاف فى تفريق جزيئات الملح المتكون * واما حمض الكبريتوز الغازى فتأثير البوتاسيوم والصوديوم فيه يكون بطيئا فى الدرجة المعتادة ويكون سريعا فى نحو ٢٠٠ درجة +٠ فان كلا منهما يحلله بسرعة فان زاد مقدار المعدن تكون كبريتور وكبريتات معا بخلاف ما اذا زاد الغاز فلا يتكون الا كبريتات وينفصل قليل من الكبريت * وفى جميع ذلك تتولد حرارة وضوء عظيمان * ولاجل ذلك تؤخذ انبوبة منفوخة الطرف على هيئة المعوجة وتملأ زيبقا ويدخل فيها مقدار من الغاز ثم يدخل المعدن وبعد ادخاله يسخن بمصباح روح النبيذ * فهذه كيفية اتحاد المعدن بالغاز وهذه التجربة لم تفعل فى غيرهما من المعادن واما حمض الكبريتوز المحلول فى الماء فتأثيره فى معادن الرتبة الاولى شديد ويؤثر فى المنقنيز والخارصين والحديد من معادن الرتبة الثالثة تأثيرا بطيئا خفيفا * وتأثيره فى معادن الرتبة الاولى يكون بتحليل تركيب الماء ومن ذلك يتكون

كبريتيت ويتصاعد الايدروجين واما تاكسد المنقنيز والخارصين والحديد من الرتبة الثالثة فمن اوكسجين الحمض لا من اوكسجين الماء وحينئذ يتكون كبريتيت مكبرت اوتحت كبريتيت * واما حمض السلينيك فلا يعرف من تأثيره الا القليل والذى عرف منه انه يذوب الذهب واذا خلط مع حمض الكلورايدريك ذاب فيه البلاتين * واما حمض الازوتيك فانه يؤثر فى جميع المعادن الا الكروم * والتونجستين * والكولمبيوم * والسيريوم * والتيتان والاوسميوم والروديوم * والذهب * والبلاتين * والايريديوم * لكن متى ما اثر فى معدن ظهرت منه حرارة لكنها تختلف فى القلة والكثرة * وكان حمض الازوتيك المذكور يؤثر فى جميع المعادن الا العشرة المذكورة فان حمض الكبريتيك يؤثر فى جميع المعادن الا الاوران والبالاديوم والغالب ان المعادن التى يؤثر فيها حمض الازوتيك تتأثر منه فى درجة الحرارة المعتادة وفى الغالب ينتج من ذلك التأثير ظهور اوكسيد الازوت الا القصدير فلا يظهر منه الا الازوت ويتأكسد المعدن ويتحد بحمض الازوتيك الذى لم يتحلل تركيبه واحيانا يتكون ازوتات النوشادر كما ذكرنا ذلك فى الكلام على الحديد وخلافه فى الكيميا وقد لا يتحد بالحمض بعض الاكاسيد التى تتكون بتأثير حمض الازوتيك بل يرسب وذلك كاوكسيد كل من الانتيمون والقصدير وبى اوكسيد الحديد ويكون لون راسب الاولين ابيض ولون راسب الثالث احمر * والمعادن التى تحمض بحمض الازوتيك تسعة وهى الانتيمون * والزرنيخ * والكروم * والكولمبيوم * والمنقنيز * والموليبدين * والتيتان * والتونجستين * والفاناديوم * واحيانا قد يؤثر حمض الازوتيك المخفف بالماء فى المعادن سريعا وذلك كبرادة الحديد * فان لم يكن مخففا بالماء لا يظهر تأثيره الا بعد دقايق لكن حينما يبتدأ التأثير يضطرب السايل ولذلك قال الشهير تنار انه وضع نحو ٧٠ او ٨٠ جراما من برادة الحديد فى دورق ووضع معها نحو ٢٠٠ جرام من حمض الازوتيك المركز للغاية ووفق على الدورق انبوبة لاجتناء الغاز المتصاعد وانتظر مدة ٥ دقايق او ٦ ولم يظهر تأثير فرج الدورق ففى الحال تولد مقدار

عظيم

عظيم من حمض تحت ازوتيك وحصلت فرقعة عظيمة حتى ان الدورق انكسر
واما غاز حمض كبريت ايدريك فان تأثيره فى البوتاسيوم او الصوديوم فى الدرجة
العاشرة او الخامسة عشر + • يكون خفيفا جدا بخلاف ما اذا اسخن المعدن فى
الغاز فان تأثيره يكون شديدا ومتى ذاب المعدن يضئ وينفصل غاز الايدروجين عن
الحمض ويتكون كبريتور وينتشر قليلا من حمض الكبريت ايدريك وهذه العملية
تعمل فى معوجة طويلة العنق عريضته موضوعة على الحوض الكيماوى الزيبق
فتملا زيبقا وينفذ فى باطنها الغاز المذكور ثم قليل من البوتاسيوم بواسطة سلك
او جفت طويل منحن الطرف ويسخن بمصباح روح النبيذ مدة ٣ دقايق او ٤
فيحصل الاتحاد ويتكون الكبريتور وينتشر الايدروجين ثم اذا ادخل فى المعوجة
قليل من محلول البوتاس تشرب ما زاد من حمض الكبريت ايدريك وبقى
الايدروجين وحده * فاذا قيس مقدار هذا الايدروجين ومقدار الاوكسجين
المستعمل لتاكسد البوتاسيوم المستعمل فى هذه العملية يوجد ان مقدار
الايدروجين مكافى لمقدار الاوكسجين المفروض اتحاده مع البوتاسيوم لتكوين
الماء * واعلم ان تأثير هذا الغاز الحمضى فى المعادن القلوية كتأثيره فى البوتاسيوم
فلا ينبغى اطالة الكلام فيه * واما غاز الكبريت ايدريك السايل فلا يوثر
الا فى بعض المعادن ومنها الفضة لانها اذا غمست فى محلوله تسود * واما حمض
الفتور ايدريك فانه يوثر فى البوتاسيوم والصوديوم فى صب على احدهما
تكون منهما فتورور معدنى وتصاعد غاز الايدروجين بفوران عظيم وحرارة
شديدة ولذلك لا ينبغى ان تعمل عمليته الا على مقدار يسير من احد المعدنين لكن
لا تحصل منه فرقعة عظيمة كالتى تحصل من وضع مخلوط من فتورور الكلسيوم
وحمض الكبريتيك المعتاد فى معوجة من رصاص موصولة بموصل من نحاس
مقوس محاط وسطه بجليد لاجل انتشار حمض الفتور ايدريك فتسخن المعوجة
ينتشر الحمض المذكور ويجمد فى الموصل ثم اذا ادخل فى الموصل قطعة من
البوتاسيوم فى حجم البندقة بواسطة سلك منحن تحصل الفرقعة فى الحال ويظهر
اللهب ويتصاعد منه دخان كثيف على هيئة هرم اعنى مخروطى الشكل من

طرف الموصل فان وضع المعدن اولا وقطر عليه الحمض قطرة بعد اخرى لا تحصل
القرقعة * واعلم ان هذا الحمض يحلل الخارصين والحديد والمنتنيز
والكالومبيوم فيتصاعد غاز الايدروجين * وتأثيره فى معادن الرتب الثلاثة الاخيرة
غير المذكورين كلاشئ اما اذا خلط بحمض الازوتيك فان مخلوطهما يؤثر
فى اغلب المعادن حتى فى التى لا تتاثر بالماء الملكى كالتيتان لانه متى اثر
مخلوطهما فى معدن منها تصاعد منه غازى اوكسيد الازوت واتحد ايدروجين
حمض الفتورايدريك بالاوكسجين المنفصل من حمض الازوتيك ويبقى فتورور
معدنى * واما حمض الكلورايدريك الغازى فلا تأثيرله فى معادن الرتب الثلاثة
الاخيرة لكن اذا وضع فيه البوتاسيوم او الصوديوم او المنتنيز او الخارصين
او الحديد او القصدير يتكون كلورور معدنى ويتصاعد غاز الايدروجين ومقداره
يكون مماثلا لنصف مقدار ما فقد من غاز حمض الكلورايدريك وهذا دليل على
ان هذا الغاز مكون من مقادير متماثلة من الكلور والايدروجين كما يدل على اتحاد
جميع الكلور المنفصل من اصل الغاز بالمعدن وهذه العملية تعمل على الحوض
الزيبقى الكيماوى بالكيفية المذكورة آنفا فى غاز الكبريت ايدريك * وتعيين
مقدار الايدروجين المنفصل عن الحمض الغازى فى العملية يكون بادخال
المقدار من الغاز فى انبوبة مدرجة مملوءة زيبقا ثم يدخل فيها مقدار من الماء
فيتشرب الماء غاز الكلورايدريك ويبقى الايدروجين وحده ويعرف مقداره
بالارقام المرسومة على الانبوبة * واما حمض الكلورايدريك السايل
فانه يؤثر فى المعادن المذكورة فى سابقه لكن تأثيره سريع ويؤثر ايضا
فى الكادميوم والنيكل والكوبالت * ويحللها بسهولة اذا كانت مسحوقة
ناعمة * واما الماء الملكى فيؤثر فى جميع المعادن فى الدرجة المعتادة او بواسطة
حرارة لطيفة الا خمسة معادن لا يؤثر فيها وهى الكلومبيوم * والكردم *
والتيتان والروديوم * والايريديوم * وجميع المعادن التى يؤثر فيها الماء
الملكى تتحلل من تأثيره الا الفضة فانها تستحيل الى كلورور يرسب وفى جميع
الاحوال يتصاعد من الماء الملكى بخار احمر وهو حمض تحت ازوتيك ويتحد

ما انفصل عنه من الاوكسجين بايذروجين حمض الكلور ايدريك ومن ذلك ينفصل بعض الكلور ويتحد بالمعدن * واما حمض اليود ايدريك فيحلل تركيبه البوتاسيوم والصوديوم والخارصين والحديد حتى الزيبق سوآء كان الحمض غازا او سائلا ويتصاعد الايدروجين ويتكون عنه يودور واما حمض البروم ايدريك فيحلل تركيبه البوتاسيوم والصوديوم والقصدير لكن الاثنان الاولان على الدرجة المعتادة والباقى بالتسخين * واما حمض الفتور بوريك الغازى فيشتعل فيه البوتاسيوم والصوديوم كما يشتعلان فى الاوكسجين ويبقى من اشتعالهما بوروفتورور المعدن * فعلى ذلك اذا اخذت انبوبة منحنية الطرف وملأت زيبقا على الحوض الزيبقى الكيماوى ثم نفذ فيها نحو اثنين سينتى ليترونصف من غاز الفتور بوريك ثم ادخل فى طرف الانبوبة المنحنى بواسطة سلك قطعة من البوتاسيوم وزنها ٠٫٢١٢ من جرام ثم سخن بمصباح روح النبيذ فان البوتاسيوم يذوب ويلتهب ويتشرب فى الحال $\frac{٤}{٣}$ الغاز وتبقى مادة طحينية اللون اذا وضعت فى الماء نشأ عنها قليل فوران ثم تنفصل وتستحيل الى فتورور البوتاسيوم والى بوريسيج فى الماء كندف سمرآء * واما حمض فتور بوريك السايل فانه يؤثر فى البوتاسيوم ويتصاعد منه غاز الايدروجين والمظنون انه يتولد منه حمض البوريك وفتورور البوتاسيوم وحمض البوريك المذكور انما يتكون باوكسجين الماء * واما غاز حمض الفتورسليسيك فلا يؤثر الا فى معادن الرتبة الاولى * واذا سخن البوتاسيوم او الصوديوم على حرارة لطيفية فى هذا الغاز تشرب الغاز المعدن وظهر له لهب وتكونت مادة طحينية اللون وهى فتورور المعدن وسليسيوره وهذه العملية تعمل كما ذكرنا فى حمض الفتوربوريك وتأثير حمض الفتورسليسيك السايل فى معادن الرتبة الاولى وفى الحديد والمنقنيز والخارصين شديد * وفى جميع الاحوال يتصاعد غاز الايدروجين ويتكون كلورور مزدوج للسليسيوم والمعدن

(طريقة تحليل المعادن كلها)

اعلم ان المعادن تنقسم الى ما يتحلل فى الماء والى ما يتحلل فى حمض الكبريتيك والى
ما يتحلل فى حمض الازوتيك والى ما يتحلل فى الماء الملكى والى ما لا يتحلل فى واحد
من هذه المذكورات * فاذا اخذ المعدن ووضع فى الماء وحصل فى الماء فوران
واثر قلوى كان ذلك المعدن من افراد المعادن الستة التى هى الرتبة الاولى
وحينئذ يصب فى الماء حمض الكلورايدريك فيتكون كلورايدرات قلوى ثم يؤخذ
جزء من الكلورايدرات المذكور ويصب عليه محلول كربونات البوتاس
اوكربونات الصودا اوكربونات النوشادر فان لم يرسب منه شئ كان من البوتاسيوم
او الصوديوم او الليتيوم وحينئذ يركز ما بقى من السائل بوضعه على النار حتى
يتصاعد بعض بخاره ثم يؤخذ منه جزء ويصب عليه محلول كلورور البلاتين
فان رسب منه راسب اصفر كان المعدن هو البوتاسيوم وان لم يرسب كان هو
الصوديوم او الليتيوم فاذا جفف ما بقى من السائل على النار واخذ الكلور
ايدرات المنعقد فى محلول فوسفات مزدوج من الصود والنوشادر او فى محلول
فوسفات الصود فقط ثم ركز المحلول فرسب فيه راسب كثير كان المعدن هو
الليتيوم وان لم يرسب شئ كان هو الصوديوم * والذى يعين انه الليتيوم انه
اذا اخذ الراسب المذكور وجفف ثم عرض للهب البورى كان اللهب احمر
كاللعل بخلاف ما اذا كان ملح الصوديوم فانه اذا سخن كذلك يكون
اللهب اصفر ويعرف ان الماء الذى انصب فيه حمض الكلورايدريك محتو على
كلورايدرات الباريوم او الكلسيوم او الاسترونسيوم بانه اذا صب على شئ منه
محلول كربونات البوتاس او الصودا او النوشادر كان الراسب ابيض ثم يعرف انه
من الباريوم بانه اذا صب على بعض منه حمض الكبريتيك المضعف بكثير
من الماء او محلول كبريتات الاسترونسيان المخفف بالماء ايضا تولد منه راسب ابيض
لا يذوب فى الحوامض * وبانه اذا ركز شئ منه رسبت منه بعد البرودة بلورات
كالصفائح المربعة من كلورايدرات الباريت لا تذوب فى الكئول النقى ويعرف
انه من الاسترونسيوم بانه اذا اخذ جزء منه وعولج بحمض الكبريتيك المضعف
او بمحلول كبريتات الاسترونسيان المضعف كما مر لا يرسب منه شئ وان عولج

بمحلول كبريتات الكلس رسب منه راسب ابيض ويعرف بكونه من الاسترونسيوم
بانه اذا بكر جزء من المحلول رسب منه بالبرودة بلورات ابرية تذوب فى الكئول
فاذا الهب الكئول صار له لهب فرفورى * ويعرف كونه من الكالسيوم
بانه اذا اخذ المحلول الذى فيه كلورايدرات وصب عليه محلول كبريتات الكلس
اوحمض الكبريتيك المضعف لا يرسب منه شئ * وبانه اذا صب عليه محلول
مركز من حمض الاوكساليك اومن اوكسالات النوشادر رسب منه راسب
ابيض * وبانه اذا جفف جزء من المحلول الاصلى تحصل منه كلور ايدرات
اذا عرض للهواء تشرب من رطوبته وماع بعد ان كان فى قوام الشراب ثم يصير
سائلا * هذه افراد القسم الاول * وان كان وضع المعدن فى الماء لا يحصل منه
فوران ولا تفاعل البتة وكان وضعه فى حمض الكبريتيك المضعف يحلله ويتصاعد
منه غاز الايدروجين كان المعدن من افراد القسم الثانى وهى احد عشر وهى
هذه

مغنيسيوم — سيريوم — حديد
ايتيريوم — خارصين — كوبالت
الومينيوم — كادميوم — نيكل
جلوسينيوم — منقنيز

الا ان الكوبالت والنيكل لا يتحللان فى الحمض المذكور الا بعسر وبطئ وبشرطين
الاول ان يكونا مسحوقين سحقا ناعما والا لا يتحللان والثانى ان يكونا قد
استخرجا بتحليل اوكسيديهما بواسطة تسليط تيار من غاز الايدروجين عليهما
اوبتكليس اوكسالاتهما فى معوجة قد غمر طرف عنقها فى الماء والا لا يؤثر الحمض
فيهما شيأ * ومن حيث ان حمض الازوتيك هو الذى يحللهما جيدا فالمناسب
ان يوضعا فى اعداد المعادن الاتية لكن نذكر هنا انه متى اثر فيهما حمض
الكبريتيك وحللهما ولو بالعسر والبطئ كان المحلول اخضر ان كان المعدن
النيكل واحمر ضاربا للون البنفسجى ان كان المعدن هو الكوبالت * واعلم انه من
المعادن الاحد عشرة المذكورة معدنا يكون لون محلوله اخضر ايضا وهو الحديد

فاذا صب عليه مقدار زائد من الكلور السائل ثم مقدارا اخر من محلول السيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم تولد فيه راسب ازرق * وان صب بدل هذين السائلين منقوع العفص تولد فيه راسب اسود * واما محلول كبريتات النيكل فانه اذا صب عليه محلول البوتاس او الصود كان راسبه اخضر خفيف اللون وهذا الراسب هو اوكسيد النيكل * وان صب بدلهما محلول النوشادر فان اللون الاخضر يكون ازرق بنفسجيا بدون راسب بخلاف محلول الكوبالت فلا يشاهد فيه شيء من ذلك * واما محلول الثمانية الباقية فلا لون له لكن تميز محلول الكادميوم عن غيره بانه اذا صب عليه حمض كبريت ايدريك تولد منهما راسب اصفر جميل وتميز محلول المنقنيز بكونه اذا صب عليه محلول البوتاس او الصود تولد منه راسب ابيض يستحيل لونه سريعا الى اللون الطحيني وان صب عليه مقدار وافر من ايدرات البوتاس ثم جفف على الحرارة مدة ١٥ او ٢٠ دقيقة بقيت منه مادة خضرا تسمى فى فن التحليل بالحربا المعدنية * وان صب عليه محلول البوتاس او الصود او النوشادر وتولد منه راسب ابيض اذا كلس فى بوطة الى درجة الاحمرار استحال لونه الى حمرة طوبية تذوب فى حمض الكلورايدريك كان المحلول هو السيريوم * وان صب عليه محلول البوتاس او الصود ورسب منه راسب ابيض لا يتحلل بزيادة مقدار احد المحلولين ولا يتلون بتكليسه على النار كان الراسب هو المغنيسيوم او الايتريوم * فان صب عليه النوشادر السائل ولم يرسب منه شيء كان المحلول هو المغنيسيوم * وان حصل منه راسب كان هو الايتريوم * واذا صب عليه محلول ضعيف من البوتاس او الصود ورسب منه راسب ابيض ينحل اذا صب عليه مقدار وافر من احد المحلولين المذكورين كان الراسب هو الجلوسينيوم او الالومينيوم او الخارصين * لكن ان صب النوشادر السائل على الراسب وتحلل كان هو الخارصين وان وضع الراسب فى مقدار وافر جدا من محلول كربونات النوشادر وحصل منه راسب على هيئة ندف القطن يذهب اذا رج الاناء كان هو الجلوسينيوم وان بقيت الندف كان هو الالومينيوم وان كان المعدن اذا وضع فى الماء او فى حمض الكبريتيك على الحرارة المعتادة لا يتأثر

من

من واحد منهما ولا يحصل بينهما تفاعل واذا وضع فى حمض الازوتيك على حرارة قليلة او الحرارة المعتادة يحصل التفاعل كان المعدن من افراد القسم الثالث وهى خمسة عشر مرسومة فى جدول مقسومة الى ثلاث شعب كما تراه

كوبالت	قصدير	زيبق
اوران	انتيمون	زرنيخ
نحاس	موليبدين	بيزموت
فانادیوم		تللور
نيكل		رصاص
بالاديوم		فضه

فالستة المرسومة فى الشعبة الاولى اذا تحللت بحمض الازوتيك اكسبته لونا وهذا الوصف هو المميز لها عن المعادن المرسومة فى الشعبتين الاخيرتين والثلاثة التى فى الشعبة الوسطى اذا وضعت فى حمض الازوتيك المركز ترسب فيه كغبار ابيض ناصع او مشوب بصفرة والستة التى فى الشعبة الثالثة تتحلل فى الحمض المذكور بدون ان تلونه او يرسب منها فيه شئ * ولم ندخل الاوزميوم فى هذا الجدول لان حمض الازوتيك لا يؤثر فيه الا اذا كان غير مكلس فلذا اخترنا ان نذكره فى محل يناسبه غير هذا ثم ان لكل من الستة المرسومة فى الشعبة الاولى وصفا يتميز به عما عداه ولنبين ذلك فنقول

اما الكوبالت والبالاديوم فيتميزان عما عداهما بانهما اذا حلل كل منهما فى حمض الازوتيك احمر لكن يعرف الاول من الثانى بانه اذا صب على المحلول المذكور محلول مائى لاول كبريتات الحديد رجع البالاديوم الى حالته المعدنية ورسب واذا اضيف على محلوله المذكور سيانور الزيبق تولد فيه راسب ابيض بشرط كون المحلول غير زائد الحمض ويزال الزائد باضافة مقدار من الماء وبتخفيف المحلول ثم تذويبه فى الماء ثانيا * واما محلول الكوبالت فقد ذكرنا اوصافه المميزة له فى الجدول السابق قبل هذا مع اوصاف النيكل * واما النحاس والفاناديوم فيتميزان بانهما اذا حللا فى الحمض المذكور ازرق زرقة

خالصة اومشوبة باخضرار ثم اذاصب عليه النوشادر السايل ظهر فيه راسب ابيض ضارب للزرقة قليلا اذازاد مقدار النوشادر المذكور تحلل الراسب مع بقاء اللون المذكور اواذاصب عليه محلول السيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم تولدعنه راسب فرفوری اللون اوطحينيه علم انه من النحاس * وان صب عليه النوشادر السائل وتولد فيه راسب اسمر وبقى السايل بلا لون علم انه من الفاناديوم ومما يثبت ذلك انه اذاصب محلول السيانور المذكور تولد فيه راسب اصفر ليمونى اذا عرض للهوآء اخضر وانه اذاصب عليه منقوع العفص تولد عنه راسب شديد الزرقة بحيث يقرب من الاسود * واما الاوران فانه اذاصب عليه الحمض المذكور صار اصفر اللون واذاصب عليه محلول السيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم تولد عنه راسب كالدم فى الحمرة وان صب عليه منقوع العفص كان الراسب طحينى اللون * واما الثلاثة المرسومة فى الشعبة الوسطى فانها اذاوضعت فى حمض الازوتيك المركز تولد عن كل منها راسب ناعم كالغبار ابيض الى صفرة فان اخذ الغبار المذكور ووضع ثانيا فى الحمض المذكور اوفى الماء وتحلل منه جزء كان هو المولبدين * وان كان من القصدير اوالانتيمون لايتحلل منه شئ * وهذا الغبار ان جفف ثم وضع فى الماء وصب عليه منقوع عباد الشمس احمر فاذاغمس فى هذا المحلول صفيحة من القصدير اوالخارصين ازرق بعد قليل من الزمن * واذاوضع على الغبار المذكور بعد جفافه مقدار من النوشادر السايل تكون عنهما ملح فاذاسخن على النار بعد وضع النوشادر المذكور عليه تصاعد البخار وبقى الملح فى قوام الشراب * ومن اوصاف الانتيمون المذكور ايضا انه اذاوضع فى الماء الملكى تحلل فيه فاذا اخذ جزء من محلوله وصب عليه الماء المقطر تولد عنه راسب ابيض واذاصب على الجزء الثانى حمض الكبريت ايدريك السايل تولد عنه راسب احمر برتقانى * ومن اوصاف القصدير انه اذاوضع فى حمض الكلورايدريك تصاعد من الحمض غاز الايدروجين وتكون اول كلورور القصدير فاذاوضع الكلورور المذكور فى محلول قلوى كمحلول كلورور الذهب

اومحلول

او محلول كلورور ايدرات ترى كلورور الذهب وهو الاحسن تولد عنه راسب احمر فرفوري لامع يسمى بفرفوري كاسيوس او راسب بنفسجي واحيانا يتولد عنه راسب احمر الى السواد كما ذكرنا ذلك في فصل الذهب * واما الستة المرسومة في الشعبة الثالثة من الجدول فلكل منها اوصاف تميزه عما عداه * فاما الزيبق ان كان على حالته الطبيعية فغير محتاج الى اوصافه لكونه معروفا * فان كان مخلوطا بجسم غير سايل والتبس على الرأى ينبغي ان يسخن المخلوط في معوجة الى قرب درجة الاحمرار فينفصل الزيبق عن الجسم ويتصاعد بخارا ينعقد كرات صغيرة زيبقية في عنق المعوجة وخارجها وهذه الكرات تعرف بمجرد النظر * واما الزرنيخ فيعرف بامور منها انه اذا سخن في معوجة الى درجة الاحمرار تصاعد بخارا وانعقد في عنق المعوجة كانه بلورات معدنية اللون لامعة * ومنها انه اذا القى على جمر فحم استحال الى حمض زرنيخوز يتصاعد بخارا ابيض ثومي الرائحة * ومنها انه اذا سخن في حمض الازوتيك حتى يردرسبت منه بلورات بيضا وهي حمض الزرنيخيك فاذا اخذت هذه البلورات وذوبت في الماء ثم صب على مذابها حمض الكبريت ايدريك تولد منه راسب اصفر وان صب عليه محلول كبريتات بي اوكسيد النحاس تولد عنه راسب اخضر مفتوح اللون * واما البيزموت فيعرف انه هو اذا حلل في حمض الازوتيك ثم صب الماء على محلوله فتولد فيه راسب ابيض او اذا صب عليه حمض الكبريت ايدريك وكان الراسب اسود * ومما يثبت انه هو ان كلا الراسبين لا ينحللان بمحلول قلوى واما التللور فيعرف انه هو اذا حلل في حمض الازوتيك وصب في محلوله محلول البوتاس او الصودا او النوشادر او محلول كربونات واحد منها فتولد عنه راسب ابيض يذوب اذا زاد مقدار المحلول المرسب * واذا سخن التللور بلهب البوري وصار لون اللهب ازرق تصاعد المعدن بخارا ابيض وهو اوكسيد التللور * واما الفضة فتعرف انها هي اذا حللت في حمض الازوتيك وصب على محلولها حمض الكلورايدريك فتولد عنه راسب ابيض لا ينحل في حمض

الازوتيك و ينحل فى النوشادر السايل واذا صب عليه محلول احد الكرومات كروماتالبوتاس كان الراسب احمر كالدم * ويعرف الرصاص اذا حلل فى حمض الازوتيك وصب عليه محلول احد الكبريتات اوصب عليه حمض الكبريتيك فتولد راسب ابيض اوصب عليه حمض كبريت ايدريك وكان الراسب اسودا او محلول احد اليودورات وكان الراسب اصفر * فان لم يتأثر المعدن من الماء ولا من حمض الكبريتيك ولا من حمض الازوتيك او تأثر من الاخير قليلا ولو بواسطة الغليان كان من افراد القسم الرابع التى يلزم وضعها فى الماء الملكى فان انحل فيه كان اما من الذهب اومن البلاتين اومن التيتان لكن التيتان لا ينحل فى الماء الملكى الا اذا كاس اولا تكليسا خفيفا فان كاس تكليسا شديدا فانه لا يذوب فى الماء المذكور * ويتميز كل من هذه الثلاثة بلون المحلول فان كان المعدن ذهبا كان لون المحلول اصفر ناصعا وان كان بلاتينا كان اصفر الى الاحمرار * وان كان تيتانا كان لا لون للمحلول او مصفرا قليلا * هذا ولمحلول المعادن الثلاثة اوصاف اخر تميزبها وهى انه اذا صب فى محلول الذهب اول كلورور القصدير تولد عنه راسب فرفيرى اللون او بنفسجيه وقد يكون اسمر الى السواد او صب فيه محلول اول كبريتات الحديد كان الراسب اسمر الى الاصفرار فان كاس الراسب المذكور كان منظر لونه كمنظر الذهب الغير المصقول * وان صب على محلول النوشادر السايل ظهر فيه غبار اصفر سابح فاذا رسب هذا الغبار وجفف ووضع على نصل سكين واحمى على النصل بلهب مصباح فرقع فرقعة عظيمة * ويعرف ان المحلول من البلاتين بامور منها انه اذا صب عليه اول كلورور القصدير او اول كبريتات الحديد ولم يرسب منه شئ ومنها انه اذا سخن المحلول حتى تركز تركزا مناسبا ثم صب عليه محلول ملحى من النوشادر او البوتاس تولد عنه راسب اصفر اذا صب عليه مقدار كثير من الماء تحلل * وانه اذا اخذ شئ من الراسب المذكور وكاس الى درجة الاحمرار بقيت منه حبوب صغيرة معدنية * ويعرف ان كان من التيتان بامور ايضا وهى انه اذا ركز المحلول وصب عليه محلول السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد

تولد عنه راسب نيلى احمر معتم * وانه اذا صب فيه منقوع العفص كان الراسب احمر معتما او كالدم * وانه اذا صب عليه محلول قلوى او محلول احد الكربونات القلوية تولد عنه راسب ابيض وانه اذا غمست فيه صفيحة من الخارصين او القصدير ازرق المحلول لاسيما اذا اضيف عليه شئ من حمض الكلور ايدريك * فان لم يتأثر المعدن من الماء ولا من حمض الكبريتيك ولا من حمض الازوتيك ولا من الماء الملكى كان من افراد القسم الخامس وهى سبعة قد رسمناها لك فى جدول ذى شعبتين وهى هذه

الاولى	الثانية
كروم	تيتان
كلومبيوم	اوسميوم
روديوم	تونجستين
	ايريديوم

وهذه الاربعة المرقومة فى الشعبة الثانية لا تتأثر من السوائل المذكورة آنفا الا اذا كلست تكليسا شديدا بخلاف ما اذا لم تكلس بنار قوية لكن منها الاوسميوم يتأثر قليلا من حمض الازوتيك ومن الماء الملكى ومنها الايريديوم يتأثر قليلا من الماء الملكى ايضا * واما التونجستين فلا يتأثر منهما وان تأثر فتأثره كلا شئ لكن من هذه الاحوال التى ذكرناها فى هذه المعادن ما ليس كافيا فى تمييزها عن بعضها والذى يميز كلا منها عن الاخر تمييزا جيدا هو انه اذا سحق الكروم مع مثل زنته من ازوتات البوتاس ثم سخن المخلوط مدة نصف ساعة حتى وصل الى درجة الاحمرار بقيت منه مادة صفراء اذا وضعت فى الماء تحللت فيه واكسبته اصفرارا وهذا الاصفرار ناشئ عن كرومات البوتاس المتكون فى العملية فاذا صب من هذا المحلول على محلول ازوتات الفضة تولد عنه راسب احمر كالدم واذا صب على محلول خلات الرصاص كان الراسب اصفر واذا صب على ازوتات الزيبق كان احمر * واما الكلومبيوم اذا سخن فى الهواء فانه يلتهب قبل وصول الحرارة لدرجة الاحمرار وينشأ عن ذلك حمض الكلومبيك الابيض

وهذا المعدن يتحلل فى حمض الفلوراايدريك ويتصاعد منه غاز الايدروجين واذا
اذيب على النار مع البوتاس اوكربوناته استحال الى حمض الكلومبيك *
واما الروديوم اذا سخن الى درجة الاحمرار مع بى كبريتات البوتاس فانه يتولد
عن ذلك كبريتات مزدوج اصفر يذوب فى الماء * واذا كلس مع البوتاس او ازوتاته
نشأ عنه مركب اذا غسل جيدا يتحلل فى حمض الكلورايدريك ويكسب
السائل احمرارا * واذا وضع فى هذا المحلول كلورور الصوديوم اوكلورور
البوتاسيوم تولد عن ذلك ملح مزدوج احمر وردى سهل التبلور لا يذوب
فى الكئول * واما التيتان اذا سخن الى درجة الاحمرار مع مثل وزنه من ازوتات
البوتاس فانه يتحصل من ذلك مركب اذا غسل بماء كثير يذوب فى حمض الكلور
ايدريك فاذا عولج المحلول المذكور عرف اصل المعدن بالاوصاف المذكورة
آنفا * واما الاوسميوم فانه اذا سخن بحرارة شديدة مرتفعة تاكسد
من اوكسجين الهواء واستحال الى بخار ابيض رائحته حريفة مهيجة للعينين *
واذا اخذت منه قطعة صغيرة ووضعت على طرف شريط من البلاتين وقربت
لطرف لهب مصباح كئولى اتسع اللهب واشتد * واما التونجستين فانه اذا
كلس كما ذكرنا فى الكروم مع مثل زنته من ازوتات البوتاس تحصل منه مركب
يذوب اغلبه فى الماء ولا يلونه فاذا صب على هذا المحلول مقدار من حمض الازوتيك
تولد فيه راسب ابيض اذا عولج بمقدار وافر من الحمض المذكور المغلى نشأ عن
ذلك حمض التونجستيك وهو حمض اصفر لا يذوب فى الماء واذا سخن على نار قوية
اخضر واذا برد وصب فى حمض الكلورايدريك واول كلورور القصدير المحلول
فى الماء ازرق والمركب الازرق هو تونجستات التونجستين * واما الايريديوم
فانه اذا كلس مع ازوتات البوتاس تحصل من ذلك غبار اسود اذا عولج بحمض
الازوتيك المخفف بالماء تكونت منه مادة سوداء هى سيسكوى اوكسيد
الايريديوم وهو جسم يذوب فى حمض الكلورايدريك ويستحيل الى كلورور مائع
اسمر داكن مشحون بالصفرة وهذا الكلورور لا يتبلور * واذا سخن على نار لطيفة
فى الماء الملكى احمر

(فى تحليل المخاليط المعدنية)

قدذكرنا الطرق اللازمة لتحليل معادن الرتبة الاولى وهى ان توضع المعادن فى الماء المقطر ويكون الوضع فى الدرجة المعتادة * والآن نذكر انه اذا اريد تحليل مخلوط معدنى ينبغى ان يحلل بهذه الطرق المذكورة فى تحليل المعادن * فاذا وضع مخلوط تما فى ماء وكان المخلوط محتويا على بوتاسيوم اوصوديوم اوغيرهما من معادن الرتبة الاولى تصاعد من السائل غاز الايدروجين واكتسب اوصاف القلوية فحينئذ يوخذ ويعالج بمحلول كربونات النوشادر الممزوج بالنوشادر السائل فتستحيل القلويات المتكونة من ذلك الى كربونات لكن من حيث ان من الكربونات مالايذوب ككربونات كل من الباريت والاسترونسيان والكلس فالذى لايذوب يبقى راسبا فى السائل واما ماعداها من افراد الكربونات فانه يبقى محلولا فى الماء ثم يسخن السائل قليلا ليتطاير مازاد من روح النوشادر ثم يفصل الراسب عن السائل بالترشيح ويغسل على المرشح جيدا ثم يؤخذ ماء الغسل ويضم الى السائل الاصلى ثم يعالج الجميع بحمض الكلورايدريك فيتطاير حمض الكربونيك ويتكون كلورايدرات ثم يركز السائل على قدر الامكان لكن بدون ان يرسب شئ من الكلورايدرات المتكون ثم يترك حتى يبرد ثم يصب فيه قليل من الكئول ثم مقدار كاف من كلورور البلاتين فان رسب منه شئ دل على وجود البوتاسيوم فى اصل المخلوط ثم يرشح السائل ويغسل الراسب على المرشح بماء مؤلكل لاجل ان يجذب معه مايمكن وجوده من كلورور الصوديوم اوكلورور الليتيوم ثم يعالج جميع السائل المتبقى الخالى عن البوتاسيوم بتيار من غاز الكبريت ايدريك فيرسب البلاتين الزائد فى حالة كبريتور ثم يرشح السائل ويجفف على النار فان رسب منه شئ فهو كلورور الصوديوم اوكلورور الليتيوم اوالكلوروران معا فلو فرض وجودهما معا كان اول مايتبلور هو بلورات كلورور الصوديوم وتكون مكعبة وبلورات كلورور الليتيوم تكون غيرتامة الانتظام وتميع بسهولة * ومن اوصاف كلورور الصوديوم انه اذا عرضت قطعة منه للهب البورى صار لون اللهب اصفر * وان كان كلورور الليتيوم كان اللهب

اسعر لكن وجود الليتيوم في المخاليط نادر * وهنا الطريقة لفصل كربونات البوتاس عن كربونات الصود والليتين بسهولة وهي ان يعالج المحلول بحمض فوق كلوريك فتستحيل كلها الى فوق كلورات ثم تجفف وتوضع كلها في الكئول فيذوب فيه فوق كلورات الصود والليتين ويرسب الثالث

واما الراسب فيحتوى على كربونات البارايت اوالاسترونسيان اوالكلس اوالثلاثة معا فيذوب الراسب في حمض الكلورايدريك فيستحيل الى كلورايدرات اوكلورور فيجفف المحلول على النار ثم يوضع المجفف في الكئول المغلى الخالى عن الماء فيرسب كلورور الباريوم وحده ويذوب كل من كلورور الاسترونسيوم والكلسيوم فيرشح السائل ثم يضعف المترشح بالماء ثم يوضع فيه كربونات البوتاس فيرسب كربونات الاسترونسيان والكلس فيرشح ويغسل الراسب ثم يعالج بحمض الازوتيك فيتكون ازوتات الاسترونسيان والكلس ثم يجفف ويوضع في اناء فيه مقدار من الكئول الخالى عن الماء ويسدفه فيذوب ازوتات الكلس ويرسب ازوتات الاسترونسيوم * ويتميز البارايت عن الاسترونسيان والكلس في المحلول المتحصل بحمض الكلورايدريك بالواسطة المذكورة في الفصل السابق في تحليل المعادن * هذا في تاثير الماء في المخلوط المعدني * وان لم يحصل من تأثير الماء شئ ينبغي ان يوضع المخلوط مع حمض الكبريتيك الضعيف في معوجة اوقنينة ويسخن ومتى وصل الحمض الى درجة الغليان يتلقى الغاز المتصاعد تحت ناقوس فان تصاعد غاز الايدروجين كان دليلا على انه يوجد في المخلوط من المعادن الاتيه في هذا الجدول وهي

سيريوم	منقنيز
مغنيسيوم	خارصين
ايتريوم	حديد
جلوسينيوم	كادميوم
الومينيوم	كوبالت
	نيكيل

لكن

لكن الاثنان الاخيران اللذان هما الكوبالت والنيكل لا يوجدان فى المخلوط الا اذا كانا كالغبار الناعم قبل الذوبان فى الحمض ويعرف وجود كل من هذه المعادن بان يسلط تيار من غاز كبريت ايدريك فى المحلول فان كان يحتوى على الكادميوم رسب فى حالة كبريتور اصفر جميل ثم يرشح لاجل فصل الراسب ثم يعالج الراسب بحمض الازوتيك او بالماء الملكى لاستحالته الى ملح وكذا يعرف اذا عولج بمحلول البوتاس او الصود او باحد كربوناتهما او بسيانور البوتاسيوم والحديد الاصفر وكذا اذا عولج بالنوشادر لكن ان ذاب مقدار النوشادر ذاب الراسب واذا عولج بحمض الكبريت ايدريك او باملاح كبريت ايدرات التى تذوب وتولد راسب اصفر او برتقانى كان ذلك دليلا على وجود الكاميوم وان كان فيه حديد واخذ جزء من المحلول العام وصب فيه قليل من الكلور السائل ثم قليل من محلول سيانور البوتاسيوم والحديد الاصفر تولد فيه راسب ازرق داكن لكن ينبغى ان لا يكون المحلول زائد الحموضة فان كان زائدها يصب فيه مقدار من روح النوشادر ليتحد مع ما زاد من الحمض * وان كان فيه الالومينيوم واخذ المحلول الذى اخذ منه الكادميوم بحمض الكبريت ايدريك كما ذكرنا ويصب عليه مقدار وافر من محلول البوتاس لانه يرسب جميع المواد المذكورة الاالخارصين والجلوسينيوم والالومينيوم ثم يرشح السائل ويصب فى المترشح حمض الكبريتيك ثم يصب هذا المحلول فى محلول كربونات النوشادر فحينئذ يرسب الالوسين وحده كانه مادة هلامية ويبقى الخارصين ذائبا فى حالة الكبريتات بما زاد من حمض الكبريتيك ويبقى الجلوسين ذائبا بما زاد من كربونات النوشادر * لكن من حيث ان الجلوسين لا يذوب فى النوشادر ولو كان زائدا ينبغى ان يحلل تركيب كربونات النوشادر بان يصب فى المحلول مقدار من حمض الكبريتيك فيتصاعد حمض الكربونيك ويتولد راسب ابيض وهو الجلوسين ثم يسخن لاجل زوال ما بقى فى السائل من حمض الكربونيك * ثم يصب فى المحلول مقدار من النوشادر ليرسب ما بقى فى المحلول من الجلوسين ثم يرشح السائل ويجفف تجفيفا تاما لاجل اخذ كبريتات كل من النوشادر

والـدارصين * ثم يكلس الملحان فيتطاير كبريتات النوشادر ويتحلل كبريتات الدارصين * ومن حيث ان هذا السايل عولج بالبوتاس فى اول الامر يبقى كبريتات البوتاس بدون تحليل فيعالج ما بقى بالماء المغلى فيذوب كبريتات البوتاس ويبقى اوكسيد الدارصين * واما المنقنيز والكوبالت الراسبان بالبوتاس فى المحلول العام فيعرف وجودهما باخذ جزء من الراسب وتكليسه مع البوتاس او الصودبلهب البورى ثم يوخذ جزء آخر ويكلس كذلك بالبورق فالجزء المأخوذ اولا من حيث انه يحتوى على المنقنيز فانه يخضر القلوى ويتكون منه مايسمى بالحربا المعدنية واما الجزء الثانى فمن حيث انه يوجد فيه الكوبالت فانه يكسب البورق زرقة * واما باقى الراسب الذى رسب بالبوتاس فيتحلل بحمض الكبريتيك الضعيف ثم يصب عليه محلول ملح النوشادر ثم مقدار وافر من النوشادر السايل القوى فيرسب من ذلك اوكسيد الحديد واوكسيد الايتريوم واوكسيد السيريوم بسبب النوشادر السايل لكن يبقى اوكسيد كل من المغنيسيوم والمنقنيز والكوبالت والنيكل ذايبا فى المحلول فيرشح فان كان المترشح ازرق كان دليلا على وجود النيكل فيه وسنذكر قريبا تحقيق وجوده فى اى سايل كان * واذا انفذ تيار من غاز حمض كبريت ايدريك فى السايل المحتوى على اوكسيد كل من المغنيسيوم والمنقنيز والكوبالت والنيكل رسب منه المنقنيز والكوبالت والنيكل فى حالة كبريتور فيرشح ثم اذا اصب على المترشح محلول البوتاس رسب المغنيسيا * واما الاكاسيد الثلاثة للحديد والايتريوم والسيريوم التى رسبت بالنوشادر فتتميز بهذه الكيفية وهى ان تلقى فى حمض الكبريتيك فتستحيل الى كبريتات ثم اذا اخذ كبريتات هذه الثلاثة اجسام المحلولة ووضع فى محلول كبريتات البوتاس المشبع فانه يتحد كبريتات السيريوم مع كبريتات البوتاس ويتكون عنهما كبريتات مزدوج غير قابل للذوبان ويرسب لكن العادة استحسان الطريقة الاتية لاجل معرفة وجود كبريتات السيريوم وهى ان تزال حموضة السايل على قدر الامكان بوضع مقدار كاف من النوشادر عليه ثم تؤخذ قطعة مبلورة من كبريتات البوتاس وتعلق مغموسة فى السايل ادنى من سطحه بخطين

اوثلاثة فيتكون الكبريتات المزدوج للسيريوم والبوتاس شيأفشيأ ويرسب * ففي تم الرسوب بعد مدة يؤخذ الراسب ويغسل على المرشح بمحلول مركز من كبريتات البوتاس ثم يوضع لمحلول المزدوج فى محلول مركز من البوتاس اوالصود فيرسب اوكسيد السيريوم شيأ فشيأ وهو راسب ابيض والسايل المنفصل منه هذا الاوكسيد يحتوى على كل من كبريتات الحديد والايتريا والبوتاس ثم يصب فيه قليل من النوشادر السايل ثم يعالج بسكسانات اى كهربانات متعادل من البوتاس والصود فيرسب سكسانات اى كهربانات الحديد فيفصل بالترشيح ثم اذا اصب النوشادر فى باقى المحلول يرسب الايتريا * واما افراد الكبريتور الثلاثة المذكورة آنفا اى كبريتور النيكل والكوبالت والمنقنيز فتحقق بامور منها انه اذا اريد تحقيق وجود النيكل ينبغى ان يؤخذ جزء من هذا الراسب ويذوب بالماء الملكى فاذا ذاب يصب فى المذاب قليل من النوشادر ثم مقدار زايد من محلول البوتاس لكن لاجل اتمام العملية ينبغى ان تكون فى قنينة وتسد بمجرد صب السائلين لاجل عدم تأثير الهوآء فى مجموعهما فيرسب اوكسيد النيكل والمنقنيز ومن حيث ان اولهما اخضر والثانى ابيض يسهل تمييز كل منهما عن الاخر فاذا كان مقدار اوكسيد المنقنيز كثيرا بالنسبة لاوكسيد النيكل حتى ان الثانى لايظهر لونه يعالج المجموع بمقدار زائد من النوشادر السايل فيتلون السايل بلون اوكسيد النيكل الاخضر * واذا لم يتاثر المخلوط من الماء ولا من حمض الكبريتيك الضعيف ينبغى ان يعالج بحمض الكلورايدريك المركز المغلى وذلك لفصل القصدير الموجود فى المخلوط * ويظهر وجود القصدير فى المخلوط بتطاير غاز الايدروجين مدة الغليان * وبانه اذا عولج بعد برودة السايل بمحلول كلورور الذهب تولد منه راسب احمر فرفورى اواسمر طحينى * وبانه اذا عولج بمحلول كربونات البوتاس اوالصود تولد منه راسب اذا عولج بحمض الازوتيك وسخن تكون منه راسب ابيض وهو بى اوكسيد القصدير وهو اوكسيد لايذوب فى الحمض المذكور * واذا لم يتأثر المخلوط من الماء ولا من الحمضين المذكورين يعالج بحمض الازوتيك المغلى فان تأثر منه يعلم انه يحتوى على

المعادن الاتية وهى احد عشر معدنا وهى

النيكل	والبيزموت	والقاديوم	والفضة
والكوبالت	والتللور	والرصاص	والبالاديوم
والاوران	والنحاس	والزيبق	

فاذا اريد تمييز كل من هذه المعادن ينبغى ان يؤخذ جزء من المحلول ويصب عليه قليل من الماء ليعلم ان كان المحلول يتعكر بالماء ام لا فان لم يتعكر يزاد مقدار الماء فى المحلول العام وان تعكر يزاد مقدار السايل العام بحمض الازوتيك * وفى هاتين الحالتين يرشح السايل ليكون نقيا ثم يغسل ما بقى على المرشح اما بالماء او بحمض الازوتيك على ما ذكرناه ثم يسخن المجموع فيتصاعد ما زاد من حمض الازوتيك بخارا ومتى توكز السايل يبحث عن المعادن الاحد عشرة المذكورة على النسق الاتى وهو ان يبحث اولا عن البيزموت بان يؤخذ جزء من المحلول ويصب فيه الماء فيظهر فيه راسب ابيض فاذا اخذ من هذا الراسب جزء وغسل جيدا ثم عولج بحمض الكبريت ايدريك وبكبريت ايدرات النوشادر اسود بدون تحليل فى كبريت ايدرات النوشادر المذكور * وان اخذ منه جزء آخر وسخن الى الدرجة الحمراء وذاب ثم جمد كتلة قليلة الاصفرار كان هذا الراسب هو اوكسيد البيزموت * وان اخذ جزء آخر من الراسب المذكور وسخن بلهب البورى فى قطعة فحم مجوفة وظهرت منه حبة صغيرة بيضاء المنظر الى السنجابى كان ذلك كله دليلا على وجود البيزموت * وهنالك طريق اخرى لمعرفته وهى ان تؤخذ الحبة المذكورة وتسخن فى بوطة صغيرة لدرجة الحرارة الحمرا البيضا ثم ترمى على الارض فان كانت من البيزموت تتجزأ الى حبات صغيرة متباعدة عن بعضها ويظهر لها ضوء ودخان * ثم يبحث عن الرصاص ثانيا بان يؤخذ جزء من المحلول الذى ازيل منه البيزموت ويصب فيه مقدار من الماء ثم يصب عليه من محلول كبريتات البوتاس او الصود فان تولد منه راسب ابيض فهو كبريتات الرصاص * ومما يثبت ذلك انه اذا اخذ جزء من الراسب المذكور ووضع فى حمض كبريت ايدريك فانه يسود * ثم يؤخذ جزء آخر من

الراسب

الراسب ويسخن مع ازوتات الباريت الحمضى فى الماء ثم يرشح السايل ويسخن فتتكون فيه بلورات بيضاء وهى ازوتات الرصاص وهذه البلورات طعمها سكرى كطعم البلورات التى تتكون من المرتك الذهبى بحمض الازوتيك * ثم يبحث ثالثا عن الفضة فيؤخذ جزء من المحلول العام ويعالج بحمض الكلوريدريك فان رسب فيه راسب ابيض لا يذوب فى حمض الازوتيك ويذوب فى النوشادر السايل كان دليلا على وجود الفضة * ثم يبحث رابعا عن البالاديوم فيؤخذ جزء من المحلول ويصب فيه سيانور الزيبق فان رسب فيه راسب ابيض كان دليلا على وجود البالاديوم * ومما يثبت ذلك انه اذا اخذ جزء آخر من المحلول وصب عليه محلول اول كبريتات الحديد تولد فيه راسب ابيض لامع وهو المعدن واذا عولج هذا الراسب بحمض الازوتيك ذاب فيه واكسبه لونا اصفر صادرا من تكوين ازوتات البالاديوم * ثم يبحث خامسا عن وجود النحاس بان تغمس فى المحلول صفيحة من الحديد نظيفة للغاية فان نغطت بعد برهة بطبقة رقيقة حمراء كانت هذه الطبقة هى النحاس المعدنى وان لم تتميز بالنظر تذوب فى حمض الازوتيك فان كان فيها شىء من النحاس وصب على هذا المحلول الحمضى شىء من النوشادر ازرق * ثم يبحث سادسا عن وجود التللور فيؤخذ جزء من المحلول الحمضى الذى ازيل منه الرصاص والفضة والبالاديوم ويعالج بكربونات البوتاس فان كان فيه التللور تولد فيه راسب اذا وضع فى محلول قوى للبوتاس ذاب جزء منه فان اخذ محلول البوتاس المذكور بواسطة الترشيح وصب فيه حمض من الحواء من تولد فيه راسب ابيض وهو اوكسيد التللور * فان اخذ جزء من هذا الاوكسيد ايضا وسخن بلهب البورى وهو موضوع على قطعة فحم فقد اوكسجينه وتطاير وخلفه دخان ابيض * وان اخذ جزء اخر من الاوكسيد الابيض المذكور وخلط بكربونات البوتاس الجاف وبنيلج الزيت ثم كلس المجموع فى بوطة ثم صب فى الماء احمر الماء فان ترك معرضا للهواء رسب منه التللور تدريجا كالغبار الاسود الضارب الى الزرقة * ثم يبحث سابعا عن وجود الزيبق فيؤخذ الجزء الذى لم يذب بالبوتاس القوى المذكور

فى سابقه ويسخن فى معوجة الى درجة الاحمرار فان كان فيها الزيبق تطاير كراة صغيرة تلتصق بعنق المعوجة * ويمكن معرفة وجود الزيبق من اول الامر بان تكلس الكتلة فيتطاير الزيبق من اول الامر وهكذا الزرنيخ ان كان موجودا فى الكتلة * ويمكن فصل سبعة معادن من الاحد عشرة الموجودة * وهى البيزموت والرصاص * والفضة * والبالاديوم * والنحاس والتللور * والزيبق وذلك بتسليط تيار من غاز حمض الكبريت ايدريك على محلولها الذى تحلل فى حمض الازوتيك فترسب كلها فى حالة كبريتور بل وان كان المولبدين معها فانه يرسب ايضا لكنه يرسب فى حالة حمض مولبديك * ومجموع هذا الراسب اسود فاذا اخذ وعولج بمحلول كبريت ايدرات النوشادر ذاب حمض المولبديك وكبريتور التللور فى المحلول المذكور فينفصلان بالترشيح ويبقيان فى السايل ثم يصب فى هذا السايل مقدار وافر من حمض الكلور ايدريك فيرسب حمض المولبديك وكبريتور التللور فيؤخذان ويغليان فى حمض الازوتيك ليذوبا فيتحصل حمض المولبديك وحمض التلloريك فيجففان على النار ثم يوضعان بعد ذلك فى الماء ثم يغمس فى ذلك الماء صفيحة من الخارصين او القصدير فان ازرق السايل كان ذلك دليلا على وجود حمض المولبديك وهذه الزرقة ناشئة عن تكوين ثانى مولبدات المولبدين * وسبب تكوين هذا الملح هو التأثير الكهربائى الذى حصل عند ملامسة الصفيحة للسايل فانفرد جزء من حمض المولبديك على الحالة المعدنية وتاكسد واتحد مع الحمض الباقى وتكون هذا الملح لان المعدن لم يمكن رسوبه على الصفيحة * وبعد فصل المعادن السبعة المذكورة بحمض كبريت ايدريك يبحث فى ما بقى من السايل لاجل معرفة وجود النيكل والفاناديوم والكوبالت والاوران فان كان يوجد منها واحد فى السايل وقطر على جزء منه قطرات متوالية من كبريت ايدرات النوشادر تولد راسب اصفر * ثم يؤخذ جزء من المحلول الاصلى ويصب فيه مقدار وافر من البوتاس ثم مقدار من النوشادر ثم يرشح فان ازرق المترشح كان دليلا على وجود النيكل * ثم يؤخذ جزء آخر ويعالج بمقدار زايد من كبريت ايدرات النوشادر فان احمر السايل احمرارا فرفوريا كان دليلا على

وجود الفانا ديوم لان اللون المذكور يكون ناشئا عن تكوين تحت فانادات الفاناديوم القابل للذوبان * ثم يؤخذ جزء آخر ويعالج بمقدار زايد من كبريت ايدرات النوشادر فان تولد منه راسب يؤخذ ويكلس فى بوطة مكشوفة مع مثل وزنه ٤٠ او ٥٠ مرة من البورق فان ذاب وازرق كان دليلا على وجود الكوبالت * ثم يؤخذ منه جزء آخر ويعالج بمقدار زائد من كبريت ايدرات النوشادر ايضا فيرسب منه راسب اذا اخذ وعولج بحمض الازوتيك وذاب فيه يرشح ويعالج بالنوشادر السايل فان تولد منه راسب كان دليلا على وجود الاوران وهذا الراسب هو اوكسيد الاوران والدليل على ذلك انه اذا وضع فى حمض الازوتيك اكسبه لونا اصفر وهذا اللون ناشئ عن تكوين ازوتات الاوران

وان لم يتأثر المحلوط من الماء ولا من الحوامض المتقدمة يعالج بالماء الملكى الضعيف فبواسطة الغلى يذوب الذهب والبلاتين ويذوب ايضا بعض آثار من معادن آخر يمكن وجودها فيه ثم يركز السايل ويصب عليه كلورايدرات النوشادر المذاب فى الكئول الضعيف فيرسب البلاتين كانه غبار اصفر وهو كلورور البلاتين مصحوب بقليل من كلورايدرات النوشادر * وان كان فى اصل المحلوط قليل من الايريديوم كما هو كثير الحصول يرسب ايضا كلورور الايريديوم ويكسب الراسب لونا اصفر الى قليل احمرار فيرشح ثم يركز المترشح ويصب فيه محلول اول كبريتات الحديد المائى فيرسب الذهب كانه غبار دقيق ناعم * وان لم يتاثر المحلوط من الماء ولا من الحوامض ولا من الماء الملكى يكلس فى بوطة من البلاتين مع وزنه مرة او مرة ونصفا من ازوتات البوتاس او مع الازوتات المحلوط بالبوتاس القوى وما بقى من المحلوط بعد هذه المعالجات لا يمكن ان يحتوى على اكثر من سبعة معادن وهى الكروم * والتيتان * والكولمبيوم * والازوميوم * والروديوم * والايريديوم * والتونجستين * لكن التونجستين يبقى فى الحالة الحمضية وبالتكليس بحمض الكروم * والاوزميوم * والتيتان * والتونجستين *

يو تتحد مع البوتاس واما الايريديوم والروديوم فيتاكسدان ويجتمعان مع القلوى المذكور ثم يغلى المجموع فى الماء المقطر والذى لم يذب فيه يغلى فى حمض الكلورايدريك فان بقى بعدذلك شئ يكلس مع البوتاس وازوتاته اوازوتاته فقط كما تقدم ويعالج ثانيا بالماء المغلى ثم بحمض الكلورايدريك المغلى كما سبق ويكرر هذا العمل حتى لا يستخرج شئ من الكتلة ثم تجمع المحاليل المائية وحدها والمحاليل الحمضية وحدها فيبقى من ذلك سائلان احدهما قلوى والاخر حمضى فيوجد فى الاول الكروم * والتونجستين * والكلومبيوم * وبجزء من الاوزميوم * ويوجد فى الثانى التيتان والايريديوم والروديوم وبجزء من الاوزميوم * فيعرف وجود الازوميوم فى المحلول الاول بصب حمض الازوتيك فى جزء منه فان تعكر السايل يرشح ويغلى المترشح فى معوجة موصولة بقابلة فيحصل فى القابلة سايل شفاف كالماء رائحته شديدة نفاذه كريهة وهى رائحة حمض الازوميك المحلول فى السايل فاذا عولج جزء من هذا السايل بمنقوع العفص تولد عنه راسب ازرق * واذا غمست صفيحة من القارصين فى جزء اخر من السايل المذكور تولد منه شيأ فشيأ راسب كانه ندف سوداء وهى حمض الازوميك * ويعرف وجود الكروم بصب مقدار من حمض الازوتيك فى جزء اخر من المحلول الاصلى فاذا تعكر السايل يرشح ثم يشبع المترشح بمحلول البوتاس او الصودا او النوشادر ثم يصب فيه محلول ازوتات الزيبق الحمضى فيتولد فيه راسب احمر اذا سخن بنار شديدة اخضر * ويعرف وجود التونجستين باخذ جزء من السايل الاصلى ايضا وصب مقدار من حمض الكبريتيك او الازوتيك او الكلور ايدريك فيه فان تولد منه راسب ابيض اذا اخذ وغلى فى مخلوط مكون من حمض الازوتيك والكلورايدريك اصفر كان ذلك الاصفر دليلا على تكوين حمض التونجستيك * ويعرف وجود الكلومبيوم اى التنتال باخذ جزء من السايل المذكور وصب حمض من الحوامض القوية فيه فان كان فيه الكلومبيوم تولد فيه راسب ابيض وهو حمض الكلومبيك اى التنتاليك فاذا اخذ هذا الراسب ووضع فى كبريتات ايدرات النوشادر لا يتحلل كله فان اخذ الجزء الذى لم يتحلل

وخلط بفوسفات الصود والنوشادر وعرض للهب البورى ذاب وظهر كانه زجاج شفاف * واما المحلول الثانى اعنى الحمضى فيضعف بالماء ثم يغلى مدة طويلة ثم يرشح وتغمس فيه صفيحة من حديد فان كان فيه التيتان يرسب اغلبه بالغليان كانه غبار ابيض وهو حمض التيتانيك فاذا اخذ هذا الحمض وسخن اكتسب لونا اصفر ليمونيا لكن بغمس الصفيحة المذكورة وملامستها للمحلول يرجع الايريديوم والروديوم الى الحالة المعدنية ويرسبان شيأ فشيأ كغبار اسود معدنى اذا اخذ وكلس لدرجة الاحمرار مع بى كبريتات البوتاس مرارا عديدة مع غسله فى كل مرة بعد برودته ثم سخن مع البوتاس القوى الى درجة الاحمرار ثم عولج بعد برودته بحمض الكلورايدريك تاكسد المعدنان من بى كبريتات البوتاس وزيادة على ذلك ان الروديوم يكون استحال الى كبريتات يبقى ذائبا فى المحلول واستحال الايريديوم الى سيسكوى اوكسيد واتحد مع القلوى واكسبه لونا اصفر ونشأ عن حمض الكلوريدريك الذى صب فيه كلورايدرات مزدوج للبوتاس والايريديوم * ومن حيث ان هذين الجسمين يندر وجودهما فلا يمكننا التكلم عليهما كلاما شافيا لان الكيماويين لم يتكلموا على اوصافهما كلاما جيدا الا انهم قالوا ان المعروف من ذلك ان محاليل املاح الروديوم حمرا اوصفرا اوسمراء اذا تركزت ووردية اذا امدت بماء كثير * واذا صب فى هذه المحاليل محلول احد القلويات الكاوية رسب منها راسب اصفر يميل الى الخضرة وهو سيسكوى اوكسيد ايدراتى لكن هذا لايرسب الا بعد مدة من الزمن ولنه اذا صب فيها محلول الكربونات القلوى لم تتعكر وانه اذا سلط غاز الايدروجين على املاح الروديوم بعد سحقها وتسخينها بنار متوسطة فى انبوبة رجعت القاعدة الى اصلها المعدنى * واما املاح الايريدوم فالمعروف من اوصافها ان لون اول املاحه اخضر داكن اواسمر مايل للخضرة * وان لون املاح سيسكوى اوكسيده اسمر داكن * وانه اذا صب محلول قلوى فى محاليلها رسب منها راسب اسمر داكن * وان لون املاح بى اوكسيده يكون احمر اذا سحقت ناعمة واسود ان كانت مبلورة وان لون

محاليل املاح بى اوكسيده احمر داكن الحمرة * واذا صب فيها ماء اصفر لونها واذا صب فيها محلول قلوى لا يرسب منها شئ * واما ترى اوكسيده فلا يعرف له ملح * تنبيه من حيث اننا تكلمنا على تحليل المخاليط المعدنية تفصيلا ينبغى ان نتكلم عليها على وجه الاجمال فنقول يلزم معالجة المخلوط المعدنى بجملة اشياء على التوالى اولا بالماء * ثانيا بحمض الكبريتيك الضعيف * ثالثا بحمض الكلورايدريك * رابعا بحمض الازوتيك المغلى * خامسا بالماء الملكى الضعيف * سادسا بالتكليس مع ازوتات البوتاس اومع البوتاس وازوتاته * فمن ذلك تنقسم المعادن التى يمكن وجودها فى المخلوط المعدنى الى ستة اقسام

القسم الاول يحتوى على المعادن التى يمكن فصلها بواسطة الماء فى درجة الحرارة المعتادة وهى ستة

بوتاسيوم استرونسيوم
صوديوم كلسيوم
باريوم ليتيوم

القسم الثانى يحتوى على المعادن التى يمكن فصلها بواسطة حمض الكبريتيك الضعيف المغلى وهى تسعة

سيريوم جلوسينيوم خارصين
مغنسيوم الومينيوم حديد
ايتريوم منقنيز كادميوم

القسم الثالث يحتوى على المعان التى يمكن فصلها بحمض الكلورايدريك المركز المغلى ولم يعرف منها الا واحد وهو القصدير

القسم الرابع يحتوى على المعادن التى يمكن فصلها بحمض الازوتيك المغلى وهى اثنا عشر وهى

بزموت بالاديوم زيبق كوبالت
رصاص نحاس نيكل اوران

فضه　　تليور　　فانديوم　　انتيمون

القسم الخامس يحتوى على المعادن التى يمكن فصلها بالماء الملكى الضعيف المغلى وهى اثنان

ذهب

بلاتين

القسم السادس يحتوى على المعادن التى يمكن فصلها بالتكليس مع ازوتات البوتاس او مع البوتاس وازوتاته وهى سبعة وهى هذه

كروم　　تونجستين　　روديوم

تيتان　　اوزميوم

كولمبيوم　　ايريديوم

ولم اذكر المولبدين والزرنيخ فى هذه المعادن لان الاول يمكن فصله بعد معالجة الكتلة بالماء وحمض الكبريتيك والكلورايدريك بسبب حمض الكبريت ايدريك السايل فى المحلول بحمض الازوتيك * والثانى ينفصل من الكتلة الاصلية بالتكليس وكذا الزيبق

(فصل فى تحليل الممزوجات الصناعية)

اعلم ان تحليل الممزوجات مرتبط بماذكرناه فى تحليل المخاليط المعدنية وبسبب ذلك وضع عقب المخاليط * فاذا اريد تحليل ممزوج من الزيبق والقصدير او البيزموت او الفضة او الذهب ينبغى ان يسخن فى معوجة صغيرة ملفوف على عنقها خرقة بارزة عن فمها مغموسة فى الماء تسخينا تدريجيا الى الدرجة الحمراء *فبالتسخين يتطاير الزيبق ويبقى فى الماء * ويبقى المعدن الثانى فى المعوجة * واذا اريد تحليل ممزوج القصدير والرصاص تؤخذ منه عشرة من الجرام وتوضع فى قنينة ويصب عليها ٦٠ او ٧٠ جراما من حمض الازوتيك النقى الذى فى نحو ٣٠ درجة من اريوميتر بوميه ثم يسخن تدريجا فيتكون بى اوكسيد القصدير وهو جسم ابيض لايذوب فى الماء * وازوتات الرصاص الذى يذوب فى الماء ومتى فقد المعدن وانقطع انتشار غاز الازوتوز من القنينة

تنزل عن النار ويصب السائل فى جفنة ويجفف على النار وبعد التجفيف يوضع فى الماء فيرسب بى اوكسيد القصدير * ثم يرشح ويغسل الراسب على المرشح حتى ان الماء النازل لا يغير صبغة عباد الشمس ولا يسود بصب حمض الكبريت ايدريك فيه ثم يجفف البى اوكسيد ويكلس لدرجة الاحمرار ويوزن ثم يطرح مقدار الوزن من الكتلة الاصلية ثم يحسب مقدار الاوكسجين الموجود فيه لان كل (١٢٧،٣) من بى اوكسيد القصدير تحتوى على (٢٧،٢) من الاوكسجين ومن ذلك يعرف مقدار القصدير الذى كان فى اصل الممزوج ثم تجمع مياه الترشيح والغسل وتركز ويصب فيها مقدار وافر من كبريتات البوتاس او الصود فيرسب الرصاص فى حالة كبريتات ثم يرشح ويغسل ويجفف ويوزن ثم يحسب مقدار الاوكسجين والحمض اللذين فى هذا الملح لان المائة جزء من كبريتات الرصاص تحتوى على (٦٨،٣٩) واحيانا قد يحتوى الممزوج المسمى بلحام صناع الرصاص على قليل من النحاس ومتى كان كذلك يعالج السائل المترشح الذى استخرج منه كبريتات الرصاص بالبوتاس الكاوى فيرسب اوكسيد النحاس الايدراتى فيرشح السائل ويغسل الراسب ويجفف ثم يكلس لدرجة الاحمرار ثم يوزن ويحسب مقدار النحاس الموجود فى الاوكسيد على ما هو مذكور فى فصل اوكسيد النحاس فى جدول المكافئات * واذا اريد تحليل ممزوج قصدير ونحاس يفعل فيه ما ذكرناه فى ممزوج القصدير والرصاص لكن عوض ان يعالج بكبريتات البوتاس او الصود يعالج بمقدار زائد من محلول البوتاس ويخلص كما ذكرناه فى سابقه * واذا اريد تحليل الممزوج المسمى بالتوج وهو مادة المدافع والعادة ان يكون مركبا من (٨٩،٠) من النحاس واحد عشر من القصدير * ومن حيث انه مكون من النحاس والقصدير يفعل فيه كما ذكرناه فى ممزوج القصدير والنحاس لكن ينبغى ان يوجد فى الممزوج شئ من الرصاص والحديد فبعلاج الممزوج بحمض الازوتيك يذوب فيه الرصاص والحديد مثل النحاس ثم يرشح السائل لفصل بى اوكسيد القصدير ثم يسخن السائل فيتطاير اغلب حمض الازوتيك ثم يجفف بالماء ثم يصب فيه

كبريتات البوتاس او الصود لاجل رسوب الرصاص فى حالة كبريتات ثم يرشح السائل ويغسل وتجمع مياه الغسل والترشيح ويسلط عليها تيار من غاز حمض كبريت ايدريك فيستحيل النحاس الى بى كبريتوره وهو جسم اسمر داكن فيرسب ثم يرشح السائل ويغسل الراسب وهو على المرشح بماء فيه حمض كبريت ايدريك وعلة ذلك انه اذا طالت ملامسة الهوآء لبى كبريتور استحال قليل منه الى كبريتات يذوب فى الماء النقى لانه اذا غسل بالماء المحتوى على قليل من حمض كبريت ايدريك رجع حالا الى بى كبريتور ومتى تم الغسل يحلل الكبريتور فى حمض الازوتيك ثم يصب فيه مقدار وافر من محلول البوتاس فيرسب ايدرات النحاس وبعد ذلك كله يبقى الحديد فى السائل الذى فصل منه البى كبريتور لكن الحديد يكون استحال الى اول اوكسيد بفعل حمض الكبريت ايدريك فحينئذ يسخن لاجل طرد هذا الغاز الحمضى ثم يصب فى السائل الباقى قليل من الكلور ليتاكسد الحديد اكثر مما كان ثم يصب النوشادر السايل فى السائل المذكور فيرسب الحديد فى حالة سيسكوى اوكسيد ثم يرشح ويغسل ويجفف ثم يكلس ويوزن وتحسب مقادير الاوكسجين الموجودة فى الاكاسيد المتحصلة على نحو ما ذكرناه فى جدول المكافئات * وهناك انواع ممزوجات مشابهة للممزوج السابق كالتمتام الصينى والشخاشيخ والكاسات التى هى من الالات الموسيقية الا ان فيها اختلافا فى مقادير المعادن المركبة لها * والنواقيس فى العادة تكون مركبة من ٢٢ جزأ من القصدير و ٧٨ من النحاس وتحتوى غالبا على قليل من الخارصين زيادة على الرصاص والنحاس الموجودين فى التوج ويقتضى ذلك تحلل النواقيس بما يحلل به التوج لكن السائل الاخير الذى استخرج منه سيسكوى اوكسيد الحديد يحتوى على مقدار من الخارصين فى الحالة الملحية فيصب فيه مقدار وافر من كربونات الصود فيرسب كربونات الخارصين ثم يرشح السائل ويغسل الراسب ويجفف ثم يكلس تكليسا خفيفا ثم يجعل فى الماء فينفصل ما فيه من كربونات الصود ثم يرشح السائل ثانيا ويجفف الراسب ويكلس فيستحيل الى اوكسيد ثم يحسب مقدار اوكسجينه على نحو

ماذكرناه فى اوكسيد الخارصين فى جدول المكافئات •

واذا اريد تحليل ممزوج الرصاص والانتيمون يحلل بما يحلل به ممزوج القصدير والرصاص الاان المادة التى ترسب فى حمض الازوتيك هى حمض الانتيمونوز ثم يرشح السائل ويغسل الراسب ويجفف ويحسب مقدار الاوكسجين الموجود فيه لان كل (١٢٦٫٠٧) من حمض الانتيمونوز تحتوى على ٢٦٫٠٧ من الاوكسجين * واذا اريد تحليل ممزوج القصدير والانتيمون يؤخذ مقدار معين من الممزوج ويذوب مع مقدار من القصدير النقى بحيث تكون نسبة القصدير للانتيمون كنسبة الواحد الى العشرين ثم يؤخذ الذائب بعد برودته ويصفح بالصفاح المعروف فى مصر بالجلخ صفايح رقيقة جدا ثم تقطع بعد ذلك قطعا صغيرة جدا ثم تغلى فى دورق من زجاج فى مقدار وافر من حمض الكلور ايدريك فيذوب القصدير فى الحمض شيأ فشيأ ويبقى الانتيمون كانه غبار ناعم جدا حتى انه احيانا قد يسبح منه جزء على وجه السائل ثم بعد مضى ساعتين من زمن الغلى يصب فيه مقدار مناسب من الماء ثم يرشح لاجل اخذ الانتيمون منه وحينئذ يكون القصدير استحال الى كلورور ثم يحسب مقدار الكلور الموجود فيه على ان كلورور القصدير مركب من (٦٢٫٥) من القصدير و ٣٧٫٥ من الكلور * واذا اريد تحليل ممزوج القصدير والبيزموت يوزن اولا ليعرف مقداره ثم يعالج بحمض الازوتيك فيذوب البيزموت وحده ويعين مقدار البيزموت المعدنى على مامر فى جدول المكافئات * ومن حيث ان القصدير يرسب فى الحالة المعدنية يؤخذ من السائل ويجفف ويوزن * واذا اريد تحليل ممزوج حروف الطباعة ينبغى ان يعلم ان معدنها مركب من اربعة اجزاء من الرصاص وجزء من الانتيمون وقليل من النحاس * ولاجل تحليله يلزم فصل الانتيمون بحمض الازوتيك كماذكرنا ثم يفصل النحاس والرصاص كماذكرنا ايضا فى تحليل لحام صناع الرصاع

واذا اريد تحليل ممزوج القصدير والنحاس ينبغى ان يذوب جزء منه فى خمسة من الجرام من حمض الازوتيك المضعف بواسطة تسخين لطيف ثم يصب فيه مقدار

من الماء ثم يبسط عليه تيار من غاز كبريت ايدريك فيرسب النحاس كانه بي كبريتور فيرشح السائل ويغسل الراسب بماء مشحون بحمض كبريت ايدريك ويتم العمل كما ذكرنا * وان كان الممزوج محتويا على قليل من الرصاص كما يحصل ذلك فى تركيب النحاس الاصفر ينبغي ان يزال الرصاص اولا فى حالة كبريتات كما سبق ثم يرسب النحاس بعد ذلك فى حالة كبريتور * واذا اريد تحليل ممزوج فضة وذهب ينبغي ان يصفح الممزوج بالمصفاح حتى يصير صفايح ثم يعالج بحمض الازوتيك مرارا الى ان لا يتصاعد منه شيء من غاز بي اوكسيد الازوت فبهذه المعالجة تذوب الفضة وما يبقى بعد الغسل والتكليس هو الذهب ثم يعالج السائل بحمض الكلور ايدريك فترسب الفضة فى حالة كلورور فيرشح السائل ويغسل الراسب ويجفف ويحسب مقدار الفضة على ان كل مائة جزء من هذا الكلورور يحتوى على (٧٥,٣٣) من الفضة فان كان مقدار الفضة فى الممزوج قليلا لا يتحلل فى الحمض المذكور الاجزء منه لكن لاجل تمام العمل يلزم ان يخلط الممزوج المراد تحليله بمقدار من الفضة بحيث تصير به الفضة ثلاثة ارباع الكتلة ثم يجرى العمل كما ذكرنا الا انه هنا يطرح مقدار الفضة المضافة * واذا اريد تحليل ممزوج الفضة والنحاس تعالج الكتلة بحمض الازوتيك المغلى فتذوب ثم يجفف المذاب بالماء المقطر ثم يصب عليه حمض الكلور ايدريك شيأ فشيأ فترسب الفضة ثم يرشح السايل ويغسل الراسب حتى ان ماء الغسل لا يزرق اذا صب فيه النوشادر لان الزرقة دليل على وجود ازوتات النحاس ثم تضم مياه الغسل الى المترشح الاصلى ويصب فيه مقدار زائد من محلول البوتاس او الصود فيرسب بي اوكسيد النحاس فيفصل بالترشيح ثم يغسل ويجفف ويكلس تكليسا خفيفا ويحسب مقدار المعدن لان بي اوكسيد النحاس يشتمل على مائة جزء من النحاس و ٢٥,٢٧ من الاوكسجين * واما كلورور الفضة فقد ذكرنا تركيبه فيما مر فلا اعادة * وهنالك طريقة اخرى تستعمل لتحليل الممزوج المحتوى على الفضة او الذهب او هما معا وهي المعروفة فى مصر بالششنى وسنذكرها فى فصل مخصوص * واذا اريد تحليل

ممزوج البزموت والقصدير والرصاص بسخن مقدار معين من الممزوج فى مقدار
زائد من حمض الازوتيك الذى فى ٣٠ درجة ومتى ذاب الممزوج فى السايل
وانقطع تصاعد غاز بى اوكسيد الازوت يجفف السايل فتحصل من ذلك مادة
فيها اوكسيد القصدير وازوتات كل من البيزموت والرصاص فيصب عليها قليل
من الماء لكن الصب يكون شيأ فشيأ فيذوب ازوتات الرصاص ويرسب كل من
القصدير والبيزموت كانه اوكسيدا بيض فيرشح السايل ويعالج راسبهما بحمض
الازوتيك فيذوب فيه اوكسيد البيزموت وحده ثم يرشح السايل ويغسل
الراسب بحمض الازوتيك الضعيف لئلا يتحلل تركيب ازوتات البيزموت
ثم يجفف السايل ليجتمع ازوتات البيزموت * ومن حيث ان المترشح يحتوى
على الرصاص يعالج بكبريتات البوتاس او الصود فيرسب كبريتات الرصاص
ومتى اخذت اصول الثلاثة اجسام الموجودة فى الممزوج الاصلى يجفف كل
منها على حدته ثم يكلس ازوتات البيزموت واوكسيد القصدير لكن الاول
فى بوطة من البلاتين فيستحيل الى بى اوكسيد البيزموت ثم يوزن كل منها على
حدته ويحسب تركيبه على ان اوكسيد البيزموت مركب من ١٠٠ جزء
من البيزموت و ١١ر٢٧٥ من الاوكسجين وان اوكسيد القصدير مركب
من ١٠٠ جزء من القصدير و ٢٧ر٢ من الاوكسجين وان كل مائة جزء
من كبريتات الرصاص تحتوى على ٦٨ر٢٤ جزأ من الرصاص وقد يتفق
احيانا ان يذوب قليل من ازوتات البيزموت مع ازوتات الرصاص حال العمل
ويعرف ذلك بصب محلول البوتاس فى المترشح الاول الذى ازيل منه كبريتات
الرصاص فيرسب اوكسيد البيزموت فيؤخذ ويضاف الى ازوتاته ليكلسا معا
واذا اريد تحليل ممزوج قصدير ورصاص ونحاس وفضة يعالج بحمض
الازوتيك المسخن الذى درجته من ٢٥ درجة الى ٣٠ ثم يجفف
ويوضع المتحصل فى الماء فيرسب بى اوكسيد القصدير وتبقى الثلاثة الاخر ذائبة
فى السايل فى حالة ازوتات ثم يرشح السايل فينفصل بى اوكسيد القصدير فيغسل
وهو على المرشح ثم يجفف ويوزن ثم يحسب مقدار القصدير الموجود

في الاوكسيد على نحو ماذكرنا ثم تجمع مياه الغسل مع المترشح الاصلي ثم يصب فيه محلول كلورور الصوديوم فترسب الفضة في حالة كلورور ثم يرشح السايل ويغسل الراسب ويجفف ويحسب مقدار الفضة على نحو ماذكرنا ثم تجمع المياه كلها ويصب فيها محلول كبريتات البوتاس او الصود فيرسب الرصاص في حالة كبريتات فيرشح السايل ويغسل الراسب ثم تجمع المياه كلها ويصب محلول البوتاس فيرسب النحاس في حالة بي اوكسيد ويحسب مقدار النحاس والرصاص كماذكرنا * فان كان الممزوج محتويا على الخارصين كانت العملية مثل ماذكرنا الا انه ينبغي ان يبحث على وجود الخارصين قبل البحث عن النحاس ثم يكون العمل كماذكرنا في ممزوج الخارصين والنحاس * وان كان محتويا على المنقنيز كان استخراجه كاستخراج الخارصين * وان كان محتويا على الاربعة الاصلية والذهب ايضا كانت العملية كماذكرنا الا ان اوكسيد القصدير المتحصل يجذب معه الذهب فيصب عليه محلول البوتاس فيذوب بي اوكسيد القصدير ويرسب الذهب فيفصل بالترشيح ثم يغسل * واذا اريد تحليل ممزوج قصدير ورصاص ونحاس وفضة ومنقنيز وحديد تفصل الاربعة الاولى بالطريقة المذكورة في الممزوج السابق ويبقى السايل بعد ذلك محتويا على المنقنيز والحديد فيجفف ثم تسخن المادة الباقية في حمض الكبريتيك الضعيف او في حمض الكلورايدريك ثم يضاف على السايل حمض الازوتيك ثم يغلي ثانيا ليتأكسد الحديد اشد التأكسد لان ذلك لازم لفصل الحديد عن المنقنيز وبدون ذلك لايمكن فصل الحديد عنه وفي مدة غليان السايل قبل تركز الحمضين يلقى فيه كربونات النوشادر الصلب اوكربونات البوتاس او الصود شيأ فشيأ مع التحريك بقضيب من زجاج فبذلك يرسب جميع الحديد وكلما كان معه من المنقنيز او السيريوم او النيكل او الكوبالت يبقى محلولا في السايل لكن عند انتهاء الترسيب لايوضع الكربونات الصلب بل يذوب ويوضع من مذابه قطرة فقطرة لاجل عدم زيادة مقدار الكربون لان القصد رسوب الحديد لاغير* فان خشي من زيادة تاكسد المنقنيز في هذه العملية عن اول درجة

وان يكون السايل زائد الحموضة ينبغى ان يغلى مع قليل من السكر لاجل رجوعه الى درجة اول اوكسيد وتخفيف حموضة السايل ثم يصب فيه حمض الازوتيك فيتاكسد الحديد بالغليان غاية التاكسد ان كانت درجة تاكسده غير تامة * ولاجل رسوبه يعالج بكربونات قلوى بالكيفية المذكورة ثم يرشح السايل ويصب فى المترشح قطرة او قطرتان من محلول كربونات قلوى فتتكون على سطحه غلالة فحينئذ يحض السايل فان غابت الغلالة غيبوبة تامة كان ذلك دليلا على عدم وجود شئ من الحديد فى السايل والافلا * وفى هذه الحالة ينبغى ان يصب فى السايل قليل من حمض الازوتيك ليتاكسد ما بقى من الحديد ويصير تاكسده فى الدرجة اللازمة ثم يعالج بالكربونات القلوى كما ذكرنا ثم يصب السايل على المترشح الاول لاخذ ما بقى فيه من الحديد الذى يكون فى حالة فوق اوكسيد * ثم يغسل الراسب على المرشح ويجفف يوزن ويحسب مقدار الحديد الموجود فى فوق اوكسيد الحديد المتحصل * وهنالك طريقة اخرى سهلة بها يفصل الحديد عن المنقنيز * وهى ان يؤكسد الحديد الى اعلا درجة كما ذكرنا واذا انقصت حموضة السايل بواسطة الغليان يصب فيه سكسانات البوتاس او الصود او النوشادر اى كهربائاته فيتكون فى الحال سكسانات الحديد ويرسب ثم يرشح السايل ويغسل الراسب ويصب فى المترشح بعد مزجه بمياه الغسل محلول البوتاس فيرسب اوكسيد المنقنيز ثم يكلس سكسانات الحديد فيستحيل الى اوكسيد * وبالحساب يعرف مقدار الحديد الموجود فى الاوكسيد وكذا المنقنيز * وسنذكر فى فصل تحليل الحجارة الثمينة طريقتين لاجل فصل الحديد عن المنقنيز ان شاء الله تعالى

* (الكلام على تحليل المصكوكات والاوانى وكتل الفضة والذهب بالتجفن) *

* (وعلى تحليل ممزوج الفضة والنحاس بواسطة سوايل تركيبها معين) *

اعلم ان التجفن عمل يقصد به البحث عن بعض المعادن الثمينة بواسطة النار واوانى صغيرة تسمى الجفان وهذه المعادن لا تتأثر من الهواء فى ٣٥ درجة من البيرومتر وتذوب بدون ان يتطاير منها شئ فى هذه الدرجة مع انها

تذوب اكاسيد المعادن المخلوطة بها عادة ومن المعادن الثمينة لا يوجد الا الذهب والفضة اللذان يقبلان عملية التجفن ولاجل تمام عمليته يستعمل غالبا الرصاص وفائدته تسهيل ذوبان المعادن المخلوطة بالذهب او الفضة فيتأكسد الرصاص والمعادن المذكورة ايضا ثم تميع الاكاسيد مع اذابة اوكسيد الرصاص وتدخل في مسام الجفنة وتجذب معها الاكاسيد الأخر * والجفان المذكورة اواني كالفناجيل الصغيرة بيضا كثيرة المسام وتستحضر كما ذكرنا في فصل الفضة والذهب من العظام المكلسة تكليسا جيدا حتى يصير المكلس في غاية البياض ثم يسحق ناعما وينخل ثم يغسل ويعجن عجينة يابسة ثم توضع العجينة في قوالب من النحاس محفورة حفرا مقعرا على هيئة زجاجة الساعة * ثم يؤخذ قضيب من صلب على كيفية يدهاون مستدير احد الطرفين ومفرطح الاخر لكن الاستدارة تكون اصغر من التقعر الذي في القوالب ثم يوضع الطرف المستدير على العجينة التي في القالب ويطرق على الطرف المفرطح بمطرقة حتى يدخل الطرف المستدير في باطن العجينة فيتكون فيها تجويف كبره بحسب الاحتياج لكن ينبغي ان توضع عجينة الجفنة في القالب دفعة واحدة لئلا تنفصل الجفنة حال تسخينها الى طبقات ثم تجفف وتحرق حتى تحمر قبل الاستعمال * والعادة ان يستعمل من الجفان ما يكون وزنه اثنى عشر جراما * وهي معتبرة كمناخل مانعة جدا تنضح الاكاسيد الذائبة من بين مسامها ولا تنفذ معها المعادن * وقيل ان المعادن الذائبة لا يمكن التصاقها بمادة الجفان بخلاف الاكاسيد فانها تختلط بها وتنفذ من مسامها والمعدن الذي ذاب في الجفنة يصير شكله نصف كروي وذلك مما يدل على عدم التصاقه بل يكون فيها كقليل من الزيبق في اناء الزجاج * واما الاكاسيد الذائبة فانها تنتشر على سطح الجفنة وتنفذ منها كالماء * فعلى ذلك اذا سخن مخلوط معدنين قابلين للذوبان احدهما يستحيل بتأثير الهواء الى اوكسيد سريع الذوبان وكان التسخين في جفنة فان الذائب ينضح من الجفنة ويبقى فيها الآخر * وهذه النتيجة تحصل ولو كان الاوكسيد قليل الذوبان كاوكسيد النحاس

لان تلك الحالة يسهل فيها ذوبان الاوكسيد وامتصاص الجفنة له اذا كان مخلوطا بالرصاص كما جرب ذلك * لكن قبل ان نذكر العملية ومايتعلق بها ينبغي ان نذكر فرن الششنى ونعرفه ماهو فنقول فرن الششنى شكل (٨) مرسوم فى صحيفة الاشكال وهو فرن فتحاته مقابلة لوجه الصانع وشكل (٩) مرسوم فيه الفتحات التى ستكون على جانبه الايسر * وهذا الفرن فى الغالب يكون مربعا وهو من طين محرق لاتؤثر فيه النار وجزؤه السفلى الذى فى شكل (٨) مرسوم عليه ١١ هو محل الجورة وحرف ب هو باب الجورة وحرفات ت هو البورة وحرف ث باب البورة وحرفا ج ج محل مصبع من نحاس اوحديد غبيط ينفذ منه الرماد من بورة ت ت الى جورة ١١ و ح ح هو المعمل و خ هو المفل وهو فرن صغير مقطوع قطعا عموديا من الخلف كنصف اسطوانة وفى جداره الخلفى بعض ثقوب والمفل المذكور من مادة الفرن وقد يكون من الحديد الغبيط وهو يدخل فى الفرن ويخرج منه بحسب الارادة وحرف ذ الذى هو فى شكل (٩) قطعة واسعة من الفرن منفعتها تقريب باب ر لفم المفل اوتبعيده على حسب الحاجة وحرفا ز ز فى شكل (٨) فتحتان مستديرتان يدخل منهما بعد كل قليل من الزمن قضيب من حديد لاجل تحريك الفحم ونزوله فى الجورة وحرفا س س المرسومتان فى شكل (٨) وشكل (٩) قبة التنور وحرف ش فتحة فى اسفل القبة وهى المسماة بحنك الفرن يرمى منها الفحم فى التنور فينزل خلف المفل وحرف ص مدخنة من صفايح حديدية وحرف ط فى شكل (٩) جفنتان موضوعتان فى المفل وحرف د ثقوب فى المفل لاجل ان تنفذ منها الحرارة والضوء فى باطنه * وكيفية التجفن ان تدخل الجفنة فى المفل اولا وهى فارغة والعادة ان توضع فى ثلث طوله فاذا كانت حرارة التنور فى ٣٤ درجة من بيرومترويجود وكان المفل فى هذه الدرجة احمر ابيض يجعل فى الجفنة جرام اوجرامان من المادة التى يبحث فيها ثم يقرب باب ر بعض قرب بحيث يصير الصانع ناظرا لما يحصل فى العملية * فاذا فرض ان المخلوط من فضة ورصاص فانه بعد وضع المقدار اللازم منه فى الجفنة

بمدة قليلة يذوب ويتغطى بطبقة من اوكسيد الرصاص ويتفرطح ثم يتصاعد منه بعض دخان وذلك ناشئ من تطاير بعض اوكسيد الرصاص وحينئذ تتحرك المادة التى فى الجفنة تحركا قليلا ومن تحركها يتأكسد جميع الرصاص بسبب تعريضه للهوآء وبمجرد ما يتولد الاوكسيد المذكور يذوب تتشربه الجفنة ومن ذلك ينقص مقدار المادة الاصلية شيأ فشيأ ويظهر على سطح باطن الجفنة رسم مستدير احمر الى السمرة وذلك محل ما امتص منه اوكسيد الرصاص المذكور وبعد امتصاص المعدن فان الباقى الذى كان سطحه مفرطحا يصير كرويا وتظهر عليه نكت لامعة يزيد لمعانها تدريجا وظهور اللمعان المذكور دليل على ان اوكسيد الرصاص امتص اغلبه وما بقى منه كلا شئ وحينئذ يلزم ان تجذب الجفنة لفم المفل ثم بعد برهة تزول النكت اللامعة ويكتسب المعدن الوان قوس قزح ثم يزول لمعانه دفعة ثم يبرق دفعة وهذا هو المسمى بالبرق وهو دليل على تمام العملية وحينئذ يقرب باب ر للمفل تقريبا تاما وينتظر الصانع جمود الفضة فمتى جمدت تخرج الجفنة وتترك حتى تبرد برودة مناسبة فيؤخذ الزر الفضى الذى بقى فيها بواسطة جفت وينظف بفرشة صغيرة تنظيفا تاما من كل جهاته ليزول ما التصق به من مادة الجفنة ثم يوزن الزر ويحسب الفرق الذى يحصل بين الوزن الاول والثانى * ومن المهم ان لا تخرج الجفنة عقب لمع البرق حالا * لان سرعة برودة المادة تكسبها خشونة سطحها وهذا ما يسمى بالتنبت الصخرى اوبالتصخر وما ذاك الا ان الطبقة الظاهرة بردت اولا فحدثت فيها ارتفاعات وبذلك يزيد وزن الزر قليلا * وقد تنفجر المادة بسبب ان الجزء الباطن سايل وفى غاية الحرارة فيندفع الى الظاهر فتنقذف المادة خارج الجفنة ويفقد بعضها * وان كان الزر المتحصل معتما ومفرطحا يقال انه اكتسب زيادة حرارة اعنى ان حرارة التنور كانت قوية بحيث انها صعدت قليلا من الفضة * واذا كان الزر لامعا وفيه نكت معتمة تحتها تجاويف صغيرة وكان ملتصقا بالجفنة او بقيت فى الجفنة بعض قشور صغيرة صفرا يقال عليه انه برد اعنى ان حرارته كانت اقل من درجة الحرارة اللازمة لاتقان العملية وفى هذه الحالة حفظت معها قليلا

من الرصاص ففي هاتين الحالتين يلزم اعادة العملية * وبالجملة لا يقال ان العملية اتقنت على ما ينبغي الا اذا كان الزرتام الاستدارة واعلاه لامعا واسفله محببا ببعض بياض ومن علامة اتقانها ايضا سهولة رفع الزرمن الجفنة * فنفرض ان عندنا مخلوطا من فضة ونحاس كالدراهم الفرنساوية وكان عيارها على موجب قوانين الدولة ٩ اجزاء من الفضة وجزأ من النحاس ففي هذه الحالة تكون العملية على النسق المذكور الا انه اول ما يوضع في الجفنة بعد تسخينها في المقل ٧ جرامات من الرصاص ويترك حتى يذوب وتزول عنه الطبقة المأكسدة ثم يوضع في الجفنة جرام واحد من المخلوط يكون ملفوفا بقطعة من الورق فيذوب المخلوط بعد لحظة ويتم العمل كما ذكر في العملية السابقة ومتى لمع البرق كان دليلا على ان الرصاص والنحاس امتصا بالجفنة فتتم العملية كما ذكرنا ايضا * وان كان المخلوط يحتوى على اكثر من العشر من النحاس او على اقل منه يستعمل للاكثر اكثر من ١٧ من الرصاص وللاقل اقل وذلك على حسب عيار المخلوط مثال ذلك من حيث ان عادة اواني الفضة تحتوي على ٩٥ و٠ التي هي اي تسعة اعشار ونصف هكذا $\frac{9.5}{10}$ من الفضة ينبغي ان يستعمل في عملية البحث عنها لكل جزء من المخلوط ثلاثة اجزاء من الرصاص وان كان محتويا على ٨٠ و٠ اي ثمانية اعشار $\frac{8}{10}$ من الفضة يستعمل لكل جزء من المخلوط عشرة اجزاء من الرصاص * وان كان يحتوى على ٢٠ و٠ اي عشرين $\frac{2}{10}$ من الفضة يستعمل لكل جزء من المخلوط ١٦ او ١٧ جزأ من الرصاص لكن من حيث ان مقدار الرصاص يزيد بالنسبة لسعة الجفنة فلا تعمل العملية الا على نصف جرام من المخلوط وفي هذه الحالة يكون مقدار الرصاص المطلوب ٩ اجزاء * وان كان المخلوط محتويا على ٧٠ و٠ اي سبعة اعشار $\frac{7}{10}$ من الفضة يستعمل لكل جزء من المخلوط ١٢ جزأ من الرصاص * وان كان محتويا على ٦٠ و٠ اي ستة اعشار $\frac{6}{10}$ من الفضة يستعمل لكل جزء من المخلوط ١٤ جزأ من الرصاص * وجميع المخاليط التي عيارها اقل من ستة اعشار من الفضة

يستعمل دائما لكل جزء من المخلوط ١٦ او ١٧ جزأ من الرصاص وهذا كله اذا كان العيار معروفا فان كان غير معروف ينبغي ان يبحث عنه ليعرف ولو على سبيل التقريب ولاجل ذلك يؤخذ جرام من المخلوط وبجرام من الرصاص ويبحث فيه بالتجفين كما ذكرنا آنفا لكن لا يعرف العيار من هذه العملية الا معرفة تقريبية * وهناك طريقة اخرى للبحث عن المخاليط المحتوية على الفضة والنحاس * وهذه الطريقة هي المسماة بطريقة المحلول المعين ومعنى ذلك انه محلول حلل فيه مقدار معروف من ملح الطعام وهذه الطريقة مبنية على انه اذا صب ملح الطعام في حمض الازوتيك الذي ذاب فيه مخلوط فضة ونحاس فانه يرسب الفضة وحدها بدون ان يؤثر في النحاس * والاصل الذي اسست عليه هذه الطريقة هو انه يلزم لترسيب جرام من الفضة ترسيبا تاما ٠,٥٤٢٧٤ من جرام من كلورور الصوديوم الجاف بعد ذوبانه على النار في ماء مقطر يكون مقداره بعد ذوبان الكلورور فيه ليترا واحدا في ٢٠ درجة +٠ وهذا هو المقدار الذي يرسب دائما جراما من الفضة النقية على حالة كلورور ومقدار الكلورور المذكور هو الذي يحتوي على الجرام من الفضة * وهناك ايضا محلول آخر يسمى بالمحلول العشاري وهو يستحضر بوضع جزء من المحلول المعين في ٩ اجزاء من الماء المقطر الذي في ٢٠ درجة +٠ فبموجب ذلك يكون كل سينتي ميتر مكعبا اي جرام من المحلول العشاري يحتوي على مقدار من كلورور الصوديوم الكافي لترسيب ميللي جرام من الفضة فينتج من ذلك ان كل ديسي ليتر من المحلول المعين اذا صب في حمض الازوتيك الذي اذيبت فيه الفضة يرسب جراما واحدا من الفضة * وانه اذا صب سينتي ميتر مكعب من المحلول العشاري في هذا المحلول يرسب منه ميللي جراما من الفضة اعني انه يكون اقل من الاول بعشر مرات لانه يحتوي على اقل منه من الملح عشر مرات * وهذان المحلولان اذا استحضرا على ما ينبغي يمكثان مدة طويلة بدون فساد بشرط ان يوضعا في اواني من زجاج مصنفرة الاغطية وتسد سدا محكما وتحفظ من ملامسة الهواء وهذان المحلولان هما المسميان

بالمحلولين المحكمين * وكيفية البحث عن مخلوط الفضة والنحاس بهذين المحلولين ان يؤخذ دورق مصنفر يسع من ١٥٠ ، سينتي ميتر مكعب الى ٢٠٠ ويوضع فيه حمض الازوتيك ثم يوضع مقدار من المخلوط يحتوى بحسب الظن على اكثر من جرام من الفضة ويسخن على حمام مارية * وان كان مقدار الفضة الموجودة فى المخلوط مجهولا بحيث لايمكن اخذه يبحث عنه بالتجفن التقريبى كما ذكرناه آنفا فى ذابت الفضة فى حمض الازوتيك الموضوع فى الدورق ينزل عن حمام مارية ويترك ليبرد ثم تؤخذ انبوبة حادة احد الطرفين مدرجة بين كل درجتين سينتى ميتر مكعب كالانبوبة المرسومة فى شكل (١٠) فى صحيفة الاشكال فيغمس الطرف الحاد للانبوبة المذكورة فى المحلول المعين الى ان يمتلأ نصفها من السايل ثم تسد فوهتها الواسعة ت بالابهام لئلا ينزل منها السايل بعد اخراجها منه والطرف الحادث رقيق جدا بحيث اذا رفع الابهام عن فوهة ت لا ينفذ منها السايل الاقطرات صغيرة جدا مع البطئ وبذلك يمكن الصانع انقطاع نزول السايل وقت ما يريد بوضع الاصبع ثانيا على الفوهة العلوية وحينئذ يكون فى باطن الانبوبة ديسى ليتر واحدا من المحلول المعين ويسقط منها فى المحلول المحتوى على الفضة فبعد اسقاطه برفع الابهام عن فوهة ث يصب فى الانبوبة ماء مقطر جيدا فينزل فى المحلول الحمضى ويجذب معه ما التصق من الديسى ليتر على جدران الانبوبة ثم يسد الدورق ويخض خضا عنيفا حتى ان السايل يصير شفافا ثم تغمس الانبوبة بعد جفافها فى المحلول العشارى لحد درجة ب ثم تسد بالابهام ويسقط فى المحلول الحمضى سينتى ميتر واحد من الموجود فى الانبوبة فتتكون على سطح السايل غلالة تغيب بخض الاناء ثم يصب سينتى ميتر آخر وهكذا الى ان لا تتكون غلالة وبعد اسقاط كل سينتى ميتر يخض الدورق كما ذكرنا * ويجب على الصانع الانتباه لعدد السينتى ميتر الذى صب لانه بذلك يعرف مقدار الفضة المرسبة لان كل سينتى ميتر عشارى يرسب ميللى جرام واحد من الفضة لكن لا يحسب الاخير الذى لم يرسب منه شئ واما السينتى ميتر الذى صب قبل الاخير

فقد يرسب الميالى جراما كله او بعضه فعلى ذلك يشك فى نتيجة
السينتى ميتر الذى صب قبل الاخير ولذلك لا يحسب الا النصف بالنسبة
لسوابقه وان وجد غلط لا يكون الا فى نصف جزء من ميالى جرام اوفى نصف
ميالى جرام ومتى تمت العملية هكذا يحسب مقدار الفضة الموجودة فى المخلوط
الاصلى بطريق النسبة فيفرض ان المأخوذ للبحث ستة جرام من المخلوط الاصلى
وانه وجد فيه من الفضة ١,٠٠٧٥ جرام اعنى جراما واحدا وسبعة
ونصف ميالى جرام من الفضه فيرسم هكذا

٦ : ١,٠٠٧٥ :: ١٠٠ : س = (١,٠٠٧٥ × ١٠٠) / ٦ =

١٦,٧٩١٦٦ اعنى ان كل مائة جزء من المخلوط يحتوى على
١٦,٧٩١٦٦ جزأ من مائة الف

(فى تحليل كتل الذهب والاوانى والالات والمسكوكات الذهبية)

هذه الجواهر مركبة فى الاصل من ذهب ونحاس لكن فى الغالب تحتوى على
قليل من الفضة فان كانت محتوية على ذهب ونحاس فقط يفصل النحاس عن
الذهب بالتجفن بواسطة الرصاص لكن اذا وجد شئ من الفضة يلزم فصل الذهب
النقى بالطريقة الاتية فان كان البحث فى المسكوكات الفرانساوية التى كل الف
جزء منها تحتوى عادة على موجب قانون الدولة على ٨٩٨ فاكثر الى ٩٠٢
اعنى تسعمائة تقريبا اى تسعة اعشار تقريبا فتوضع الجفنة اولا وحدها
فارغة فى المقل داخل التنور حتى تصل الى ٣٠ او ٣٢ درجة من بيروميتر
ويجود فتى وصلت الى هذه الدرجة يوضع فيها سبعة جرام من الرصاص النقى
فاذا انكشف يجعل فى الجفنة نصف جرام من الذهب الذى يراد امتحانه وجرام
وخمسة وخمسون سينتى جرام من الفضة الخالصة المعروفة بالشوشة وهذان
النوعان يلفان فى قرطاس صغير من الورق * وهذه العملية تسمى بعملية
التربيع لان العادة ان يوضع فى الجفنة ثلاثة اجزاء من الفضة لجزء من الذهب
المفروض وجوده فاذا العج البرق وتم التجفن كما ذكرنا فى الفضة يؤخذ الزر الذهب
وينظف بفرشة صغيرة ثم يوضع على السندال ويطرق عليه بالمطرقة فيتفرطح

ثم يسخن لدرجة الاحمرار وفائدة ذلك عدم تشقق الزر اذا احيل الى صفائح وبعد برودته يصفح بالمصفاح حتى يصير صفيحة لا يزيد سمكها عن سدس خط ثم تلف على هيئة قرطاس * ثم تسخن وتعالج بسبعين او اثنين وسبعين جراما من حمض الازوتيك النقى الذى فى ٢٢ درجة من مقياس بوميه * وتفعل هذه المعالجة فى دورق من زجاج كمثرى الشكل يسع من تسعة جرام الى عشرة سينتى ليتر ويسخن تدريجا حتى يغلى السايل ويستمر على الغليان مدة ٢٢ دقيقة ثم يصفى السايل ويصب عليه من حمض الازوتيك الذى فى ٣٢ درجة لبوميه مقدار من ٣٠ الى ٣٦ ثم يغلى مدة عشر دقايق ثم يصفى ثانيا ثم يصب فى الدورق ماء مقطر مرارا عديدة لاجل غسل القرطاس الذهبى من ازوتات الفضة المتكون فى العملية ثم يملأ الدورق ماء وتسد فوهته بالابهام ويقلب فى بوطة صغيرة من فخار ثم ترفع الابهام فيسقط الماء والقرطاس معا بدون ان ينكسر ثم يرفع عنق الدورق بجفت ثم يصفى الماء من البوطة وتوضع على رماد ساخن فيجف القرطاس ومتى جف يوضع فى المقل داخل التنور ويسخن لدرجة الاحمرار ثم يخرج من الفرن ويوزن * وهذه العملية تسمى بعملية الانفصال * وبهذه الطريقة تنفصل الفضة الاصلية والمضافة والقصد من اضافة الفضة سهولة انفصال الفضة الاصلية التى فى الذهب ولولا الفضة المضافة لكانت الفضة الاصلية كانها محبوسة فى الذهب لقلتها وكأن الفضة المضافة تبعد جزئيات الذهب لاجل خروج الفضة الاصلية ولولا الفضة المضافة لم تنفصل الجزئيات التى فى سطح الذهب وحينئذ لا يمكن حمض الازوتيك ان يملك الفضة التى فى باطن كتلة الذهب * وان كان الذهب نقيا يزيد مقداره بعد العملية من جزء الفى الى جزءين وهذا دليل على نقاوته وتحقق ايضا النقاوة التامة للذهب بالطريقة الاتية وهى الاحسن * وهى ان يؤخذ نصف جرام من الذهب ويخلط مع مثل وزنه ثلاث مرات من الفضة * وهذا هو التربيع الصحيح فاذا ضم المعدنان لبعضهما يجفن الجميع مع جرام من الرصاص وبعد تمام التجفين تقرع الكتلة ثم تسخن وتصفح صفيحة

طولها

طولها ٨ سنتيمتر ثم تلف على هيئة قرطاس وتغلى مدة ٣ دقايق
اوار بعا فى حمض الازوتيك الذى فى ٢٢ درجة لبوميه والعادة ان بعد هذه
المادة لا يتصاعد شئ من حمض الازوتوز ثم يصفى باقى الحمض سريعا ويغمر بحمض
ثانى فى ٣٢ درجة لبوميه ايضا ثم يغلى مدة عشر دقايق ايضا ثم يصفى ثانيا ويغلى
بحمض فى ٣٢ درجة من اريوميتر بوميه المذكور ويغلى مدة عشر دقايق ايضا ثم
يصفى السايل ويغسل الراسب بماء مقطر ثم يسخن القرطاس ويوزن بعد برودته
فان كان الذهب نقيا كان وزنه بعد العملية عين ما كان قبلها * والعادة ان يبحث
عن الذهب بالتحفن بنصف درهم * ومقدار الرصاص والفضة الذى تلزم
اضافته لاتقان العملية يختلف على حسب عيار كتلة الذهب اعنى على حسب
مقدار النحاس الموجود فيه لكن ينبغى ان يكون مقدار الفضة مثل مقدار
الذهب ثلاث مرات تقريبا وان زاد عن ذلك كان القرطاس ضعيف القوام
يتقطع وان قل يبقى جزء منه فى باطن الذهب * واما مقدار الرصاص فيزيد
ويقل على حسب مقدار النحاس فاربعة جرامات من الرصاص مثلا تكفى لتحفن
الذهب الذى عياره ٩٩٠ فى الالف من المخلوط * واذا كان عياره
٩٠٠ يكفى للعملية ٧ جرامات من الرصاص وان كان عياره ٧٥٠ مثل
ذهب حلى الفرنساوية يؤخذ للعملية ١٠ جرامات من الرصاص لكن يلزم
لذلك ان يكون العيار الاصلى للذهب معروفا بان يحفن منه قبل ذلك نصف
جرام مع عشر جرامات او ١٢ من الرصاص وحينئذ فالزر الباقى بعد العملية
يعتبر كانه ذهب نقى ويحسب عياره بالفرق الموجود بين وزنه قبل العملية
وبعدها وعلى هذا يحسب مقدار الرصاص اللازم للتحفن * وقد يتفق ان الزر
الذهبى المذكور يحتوى على بعض اجزاء مثينية من الفضة لكن لا يعتبر
الا اذا كان المقدار زائدا ويعرف ذلك بلون الذهب * فان كانت الفضة
زائدة عن اللازم كان لون الذهب فى النظر مائلا للخضرة * وان زادت عن
ذلك كان لونه ابيض * والصواغ يحسبون عيار الذهب عيارا تقريبيا
بواسطة المحك وهو حجر اسود صلب مركب من اوكسيد السليسيوم واول

اوكسيد الحديد وكيفية معرفة عيار الذهب به ان يحك الذهب على السطح الناعم من الحجر بحيث يبقى عليه منه اثر عرضه من اثنين ميللى ميتر الى ثلاثة وطوله نحو اربعة ميللى ميتر ثم يوضع على الاثر المذكور قليل من ماء الاختبار وهو ماء مركب من ٢٥ جزأ من الماء و ٣٨ جزأ من حمض الازوتيك الذى كثافته ١٫٣٤ درجة ومن جزءين من حمض الكلورايدريك الذى كثافته ١٫١٧٣ درجة وبعد وضع الماء على الاثر ينظر فان بقى كما كان اعنى بالاصفرار الذهبي واللمعان كان عياره اقل ما يكون ٧٥٠ جزأ الفيا وان احمر احمرارا الى السمرة وغاب اكثره يجزم ان عياره اقل من ذلك وكلما غاب الاثر قل عيار الذهب * ولنمثل لك امثلة لتحليل جملة مخاليط

(الاول مخلوط ذهب ونحاس)

تحليل هذا المخلوط يكون كما ذكرنا آنفا بان يجفن نصف جرام من الذهب مع مقدار معين من الرصاص فينفصل الذهب الموجود فى المخلوط على الكيفية المذكورة فى تجفين الفضة ان كانت العملية فى ٣٢ درجة من بيروميستر ويجود لان الذهب قد يكمن فيه قليل من النحاس والرصاص لكن لا يجاوز بعض اجزاء مئينية فلقلته يقطع النظر عنه

(المثال الثانى مخلوط ذهب وفضة ونحاس)

يحلل هذا المخلوط بالكيفية المذكورة فى تحليل الكتل والاوانى والالات الذهبية وهى ان يجفن جزء من المادة الاصلية مع الرصاص لكن ينبغى ان يحترس الصانع عن ارتفاع الحرارة اكثر من الدرجة اللازمة لئلا تتطاير الفضة فاذا انفرد الزر فى الجفنة يؤخذ ويوزن ثم يطرح وزنه من الوزن الاصلى للمخلوط مع وزن الفضة المضافة اليه وما كان من الفرق بين الوزنين هو مقدار النحاس الذى فى المخلوط ثم يبحث عن مقدار الفضة الموجودة فى الذهب بكيفية التربيع التى ذكرت سابقا ثم اذا وزن الزر الذهب بعد ذلك عرف مقدار الذهب الاصلى * واذا كان المخلوط الاصلى محتويا على مقدار من الفضة قدر ما فيه من الذهب ثلاث مرات لا يلزم التربيع باضافة فضة من الخارج لان المخلوط مربع فى نفسه

فتعمل

فتعمل العملية كعملية التربيع السابق * وان كان محتويا على اكثر من قدر الذهب ثلاث مرات من الفضة فلا يلزم التربيع ايضا * وفى الحالة الاخيرة لا يبقى الذهب على هيئة قرطاس بل يصير كانه غبار * وكيفية معرفة مقدار الفضة التى تكون قدر الذهب ثلاث مرات او اكثر هى ان يجفن نصف جرام من المخلوط الاصلى مع ١٠ او ١٢ جراما من الرصاص ثم يؤخذ الزر ويوزن وما فقد من الوزن الاصلى فهو مقدار النحاس والزر الباقى يعرف بلونه مقدار ما فيه من الفضة تقريبا فان كان اخضر كانت الخضرة دليلا على ان الفضة التى فيه نحو الثلث وان كان ابيض ناصعا كان ذلك دليلا على ان الفضة قدر الذهب * وان قوبل الزر بالفضة الصرف وظهر ان بياضه كبياضها كان ذلك دليلا ان الفضة قدره مرتين وفى هذه الحالة الاخيرة لا يضاف له الا مقدار واحد من الفضة لاجل التربيع لكن ان لم يكن الصانع خبيرا بحيث يمكنه الجزم بمقدار الفضة من رؤية اللون ينبغى حينئذ ان يبحث عن المخلوط الاصلى بالكيفية التى ذكرناها اعنى ان يجفن نصف جرام من المخلوط مع ١٠ او ١٢ جراما من الرصاص وجرام ونصف من الفضة * والمخاليط والكتل الموجودة فى المتجر قد تكون محتوية على الفضة والذهب او على الذهب وحده او على الفضة والنحاس وما يحتوى منها على كثير من الفضة وقليل من الذهب يسمى بالمذهب ويكون لونه كلون الفضة

(المثال الثالث مخلوط بلاتين وفضة ونحاس)

لاجل تحليل هذا المخلوط يؤخذ منه نصف جرام ويجفن مع مقدار مناسب من الرصاص وجرام من الفضة النقية ثم يوزن الزر الباقى فما نقص هو مقدار النحاس الذى كان فيه ثم يجعل الزر على هيئة قرطاس ثم يغلى مدة ١٠ دقايق فى قرعة من زجاج مع حمض الكبريتيك النقى المركز وبعد برودة السايل يصفى ويضاف عليه حمض جديد ويغلى ثانيا مدة ٧ دقايق او ٨ ثم يصفى فلا يتحلل فى الحمض المذكور الا الفضة والنحاس الباقى بعد العملية الاولى ولا يبقى فى القرعة الا البلاتين وهو قد يكون كغبار سنجابى فيغسل بكثير من الماء

ويؤخذ بالدقة بحيث لا يبقى منه شئ على جدران الكرة ثم يوزن فما نقص منه هو مقدار الفضة التى فى المخلوط لكن لما كان القرطاس يستحيل الى غبار كان الغالب عليه ان يفقد قليل منه حال العملية فلا يكون تحليله على ما ينبغى والاحسن من ذلك ان تكرر العملية ويحترس عن استحالة القرطاس الى غبار ولاجل ذلك يضاف على المخلوط الاصلى مقدار من الفضة بحيث يكون قدر البلاتين مرتين وحينئذ لا يحصل تكوين الغبار بل يبقى القرطاس صحيحا

(المثال الرابع مخلوط نحاس وفضة وذهب وبلاتين)

كيفية تحليل هذا المخلوط ان يجفن نصف جرام منه مع ١٠ جرامات من الرصاص او ١٢ ثم يوزن الزر الباقى وما نقص فهو مقدار النحاس ثم يخلط الزر مع مقدار من الفضة تكون نسبته للذهب والبلاتين كنسبة الواحد للاثنين ثم يذوب المجموع وما بقى منه يهيئ كقرطاس ويعالج بحمض الكبريتيك المركز النقى المغلى كما ذكرنا فيتملك الفضة وبعد تصفية الحمض يغسل القرطاس بالماء مرارا عديدة ثم يوزن فما نقص عن وزنه الاصلى هو مقدار الفضة ثم يؤخذ نصف جرام آخر من المخلوط الاصلى ويجفن مع فضة وذهب نقيين لكن ينبغى ان تكون الفضة المضافة قدر ثلاثة ارباع الذهب الاصلى والمضاف ويكون الذهب المضاف تسعة اعشار النصف جرام المأخوذ ثم يؤخذ الزر المحصل من ذلك كله ويعمل صفيحة طولها نحو اربعة قراريط وتلف على هيئة قرطاس ويغلى ذلك القرطاس مدة ٢٠ دقيقة فى حمض الازوتيك الذى فى ٢٢ درجة لبوميه وفائدة ذلك ذوبان اغلب البلاتين فى الحمض ان كان ممزوجا بالفضة *ثم لاجل ازالة ما بقى منه فى القرطاس الذى زالت منه الفضة بالحمض ينبغى ان يجفن القرطاس ثانيا مع ثلاثة اجزاء من الفضة النقية وجرام من الرصاص فيتحصل من ذلك زر جديد فيفعل به كما فعل بسابقه ويكرر ذلك الى ان لا يبقى فيه شئ من البلاتين ويعرف ذلك بعدم فقد شئ من وزن القرطاسين الاخيرين لان عدم الفقد المذكور دليل على عدم وجود شئ

من البلاتين وانه لو كان موجود النقد * فيعرف مقدار الذهب الموجود في اصل المخلوط بوزن القرطاس وطرح مقدار ما اضيف اليه من الذهب وما بقى بعد الطرح فهو وزن الذهب الاصلى

(الباب الثالث فى تحليل الاكاسيد وفيه فصول)

(الفصل الاول فى تحليل الاكاسيد الغير المعدنية)

(الاكاسيد الغير المعدنية ثمانية وهى)

اول اوكسيد الايدروجين وهو الماء	اوكسيد الكربون
بى اوكسيد الايدروجين	اوكسيد الكلور
اوكسيد الفوسفور	اول اوكسيد الازوت
اوكسيد السلينيوم	بى اوكسيد الازوت

وهذه الثمانية منها ما هو غازى ومنها ما هو غير غازى فالغازى قد ذكرنا تحليله فى تحليل الغازات فلا اعادة واما غير الغازى فمنه اول اوكسيد الايدروجين وكيفية تحليله هى ان تؤخذ منه ما تتا جرام مثلا بشرط ان يكون مقطرا نقيا وتجعل فى معوجة من زجاج ذات فوهتين ويركب على الفوهة العليا انبوبة منحنية كالكاف يوضع فيها قليل من الماء او من الزيبق ويوصل عنقها بانبوبة من صينى مطلى باطنها موضوع فيها مقدار موزون بالتحرى والضبط من برادة الحديد النظيفة جدا العارية عن الصدا وتكون الانبوبة المذكورة موضوعة فى تنور عاكس وطرفها الثانى متصل بملتوى انبيق او بانبوبة طويلة من زجاج او رصاص ملفوفة بخرقة تبل زمنا فزمنا مادامت العملية بحيث انها لا تجف وطرف الملتوى او الانبوبة متصل بدورق ذى نفين موضوع فى ماء بارد وفى احد الفمين انبوبة منحنية تنتهى تحت ناقوس مدرج او مخبار كذلك موضوع على الحوض الكيماوى المائى وبعد تركيب الجهاز بهذه الكيفية تسخن الانبوبة تسخينا تدريجيا الى درجة الاحمرار ثم تسخن المعوجة فيتصاعد بخار الماء وينفذ من الحديد الذى فى باطن الانبوبة فبمروره يتحلل تركيبه وما نفذ منه بدون تحليل يتكاثف فى الدورق * ويتحد اوكسجين

فان كان المحلول عديم اللون كان من اكاسيد المعادن الخمسة الاولى او اوكسيد السير يوم واحيانا قد يكون اوكسيد المنقنيز وان كان ذا لون كان من اكاسيد الثمانية الاخيرة فان كان اوكسيد المنقنيز كان لا لون له او لونه ورديا خفيفا وان كان من الكوبالت وكان محلوله غير مركز كان ورديا وان كان مركزا كان احمر داكنا وان كان من الحديد كان لونه اخضر نحا او اصفر الى الطوبى وذلك على حسب كون الاوكسيد اول اوسيسكوى اوكسيد * وان كان فوق اوكسيد السير يوم اوسيسكوى اوكسيده كان اصفر باهتا وان كان من النيكل كان اخضر حشيشيا داكنا وان كان من الكروم كان اخضر زمرديا * وان كان فوق اوكسيد لاوران اوثانى اوكسيده كان اصفر وان كان من اول اوكسيده كان اخضر الى الاصفرار فاذا صب فيه مقدار من الكلور صار اصفر ناصعا * وان كان القاناديوم كان ازرق * لكن لا يجزم بهذه الالوان ان هذه الاكاسيد هى بل يلزم ان يبحث فى المحلول بالجواهر الكشافة كما ذكرنا ذلك فى فصل تحليل المعادن ومخاليطها لان اوكسيد الكروم يسهل تعيينه بتكليسه اولا مع ازوتات البوتاس وهو ملح يسهل تعيينه باوصافه كما سنذكره فى فصل تحليل الاملاح كما اننا نذكر فيه بقية الاكاسيد التى اذا عولجت بالحمضين المذكورين تستحيل الى املاح

(الفصل الثالث فى تحليل مخاليط الاكاسيد المعدنية)

اذا اريد تحليل مخلوط من مخاليط الاكاسيد المعدنية يلزم اولا ان يكلس جزء من الكتلة فى معوجة ليتطاير الزيبق والزرنيخ الموجودان فيه ثم يعالج المكلس اولا بحمض الازوتيك بواسطة التسخين ثم يؤخذ ما بقى من المعالجة ويغلى فى حمض الكلورايدريك ثم يؤخذ ما بقى ويغلى فى مخلوط الحمضين المذكورين فلو فرض ان جميع الاكاسيد المعدنية فى كتلة وقوى الظن ان فيها شيأ من اوكسيد الاوزميوم * يلزم ان تفعل المعالجة المذكورة بوضع المخلوط فى معوجة من زجاج موصولة بقابلة يتلقى فيها حمض الاوزميك الحاصل من تأثير الحوامض المذكورة وهو حمض سريع التطاير ويعرف برائحته الشديدة الحرافة ثم تخلط

المحاليل الثلاثة لكن بعد ازالة ازوتات الفضة من المحلول الاول بحمض الكلور ايدريك وبعد خلطها ايسخن مخلوطها ليتركز ويتطاير منه ما يمكن تطايره من الحوامض وحينئذ قد يتولد فيه راسب اصفر او اصفر الى اللون الطوبي ومتى كان كذلك علم انه كلورور مزدوج للبلاتين والبوتاسيوم فيترك السايل حتى يبرد ثم يصفى * فان لم يرسب منه راسب واريد معرفة الاكاسيد الموجودة فيه وتعيينها يلزم ان يصب فيه شيأ فشيأ قليل من الزيبق ويخض زمنا فزمنا فان الزيبق يرسب الذهب والبلاتين والرود يوم والايريد يوم والبالاديوم والاوزميوم ان بقي منه شيء ثم يصفى السايل ويغسل الراسب الاول ثم تضم مياه الغسل الى المحلول المصفى ويسلط على المجموع تيار من غاز حمض الكبريت ايدريك فانه يرسب جملة من انواع الكبريتور ومتى رسبت تؤخذ بواسطة الترشيح وتغسل ثم توضع كلها في محلول كبريت ايدرات النوشادر فمنها ما يذوب ومنها ما لا يذوب فالتي تذوب هي كبريتور كل من القصدير والانتيمون والزرنيخ والتللور والموليبدين والتي لا تذوب هي كبريتور كل من الكادميوم والنحاس والرصاص والبزموت والزيبق ان بقي منه شيء بالتكليس المذكور وحينئذ يرشح السايل لفصل الراسب عنه ثم يصب فيه مقدار من النوشادر لتزول زيادة حموضته ثم يصب فيه كبريت ايدرات النوشادر فيتكون فيه راسب آخر يحتوي على افراد من الكبريتور وعلى اوكسيد ومعادن فيرشح السايل لفصل الراسب الثالث وهو راسب يحتوي على الالومين والجلوسين والايتريا واوكسيد السيريوم واوكسيد الكروم وكبريتور كل من المنقنيز والحديد والنيكل والكوبالت والخارصين والاوران * وحينئذ فالسائل الذي انفصل عنه هذا الراسب لا يحتوي الا على املاح البوتاس والصود والليتين والباريت والاسترونسيان والجير والمغنيسيا وقليل من كبريتور الفاناديوم ذائبا فيما زاد من كبريت ايدرات النوشادر وحينئذ فمن حيث انه تحصل من هذه المعالجة ثلاثة رواسب ومحلولان يلزم البحث عما يوجد فيها من المواد وان بقي شيء من الكتلة الاصلية يلزم ان يعالج بمعالجة مخصوصة نذكرها فيما بعد * فيعالج الراسب الاول

المرسب بالزيبق بالماء الملكي الضعيف ومن حيث اننا ذكرنا ان الزيبق يرسب الذهب والبلاتين والروديوم والايريديوم والبالاديوم واحيانا قليلا من الاوزميوم فيذوب البالاديوم والذهب والبلاتين بالماء الملكي المذكور ثم يصفى السائل لفصل الروديوم والايريديوم * ويعرف وجود البالاديوم في المحلول بكونه اذا صب فيه محلول سيانور الزيبق رسب منه راسب ابيض وهو سيانور البالاديوم ثم يرشح المحلول ويصب فيه كلور ايدرات النوشادر فان كان فيه البلاتين تولد فيه راسب اصفر * والدليل على ذلك انه اذا اخذ هذا الراسب وكاس لدرجة الاحمرار تبقى منه مادة تشاهد فيها حبوب صغيرة جدا معدنية بيضاء وهي البلاتين وان اخذنا في المحلول بعد تركيزه وصب فيه محلول اول كبريتات الحديد وتولد فيه راسب اسمر الى السواد كان دليلا على وجود الذهب في المحلول ومما يثبت ذلك انه اذا اخذ هذا الراسب وكاس ظهر فيه ذهب لا لمعان له * ويعرف وجود الروديوم والايريديوم بتكليس ما بقي من الراسب مرة بعد اخرى لدرجة الاحمرار مع بي كبريتات البوتاس وقد ذكرنا تفصيل ذلك في فصل تحليل المخاليط المعدنية فانظره هنالك * واما الراسب الثاني الذي فيه افراد الكبريتور المعدنية التي لا تذوب في كبريت ايدرات النوشادر وهي خمسة كبريتور كل من الكادميوم والنحاس والرصاص والبيزموت والزيبق فانه اذا سخن في كرة لقرب درجة الاحمرار تطاير كبريتور الزيبق ثم يعالج ما بقي من الكتلة بحمض الازوتيك فتستحيل الافراد الاربعة الباقية من الكبريتور الى كبريتات فتؤخذ وتوضع في ماء حمض بمقدار وافر من حمض الكبريتيك فتذوب فيه افراد الكبريتات كلها الا كبريتات الرصاص فيصفى ثم يصب في المحلول مقدار زائد من النوشادر فيرسب البيزموت في حالة اوكسيد ثم يصفى السائل ويزال ما زاد من النوشادر بحمض ثم يصب فيه محلول كربونات النوشادر فيرسب الكادميوم في حالة كربونات ويزرق ما بقي من السائل وهذه الزرقة دليل على وجود ملح النحاس * واما الراسب الثالث فمن حيث انه يحتوي على الاحد عشر المذكورة انما ينبغي ان يذوب في الماء الملكي

ثم يوضع فى مذابه ملح النوشادر ثم مقدار وافر من النوشادر السائل فيتولد فيه راسب يحتوى على الالومين والجلوسين والايتريا واوكسيد السيريوم واوكسيد الكروم واوكسيد الحديد واوكسيد الاوران ويبقى النيكل والكوبالت محلولين فى السائل فاذا اريد تحقيق وجود النيكل يؤخذ جزء من المحلول ويصب فيه مقدار وافر جدا من محلول البوتاس وتتم العملية على نحو ماذكرناه فى تحليل المخاليط المعدنية ثم يسخن الجزء الثانى حتى يجف فما يتحصل منه يحتوى على الخارصين والمنقنيز وقليل من الكوبالت فيكلس المتحصل المذكور لازالة ما بقى فيه من ملح النوشادر ثم يحلل المكلس المذكور فى ماء محمض بحمض الكلور ايدريك ثم يصب فى الماء المذكور مقدار وافر من محلول البوتاس فيرسب المنقنيز والكوبالت ويبقى اوكسيد الخارصين ذائبا فى السائل ثم يؤخذ جزء من الراسب السابق ويكلس مع البوتاس فتتكون منه الحربا المعدنية وهى مادة خضراء منكتة ببعض نكت زرق وهذه النكت حاصلة من وجود الكوبالت ومما يثبت وجوده انه اذا اخذ الجزء الثانى وكلس مع البورق تحصلت منه مادة زجاجية المنظر زرقاء زرقة جميلة وهى من الكوبالت * واما الراسب المتحصل بمعالجة النوشادر فيحتوى على الالومين والجلوسين والايتريا واوكسيد كل من السيريوم والحديد والكروم والاوران * فاذا اريد البحث فيه يغلى فى محلول البوتاس الضعيف فينحل فيه الجلوسين والالومين ثم يصفى السائل ويصب فيه محلول كربونات النوشادر فيرسب الالومين وحده وقد ذكرنا ذلك فى تحليل المخاليط المعدنية * واما المواد الخمسة الاخيرة فتكلس لدرجة الاحمرار مع البوتاس ونيترانه فى بوطة من الفضة فيتكون منها كرومات البوتاس ثم يوضع المكلس فى الماء فيذوب فيه الكرومات واوصافه مذكورة فى تحليل الاملاح * واما الاكاسيد الاربعة الباقية فتجعل فى حمض الكبريتيك المخفف فيستحيل كل منها الى كبريتات يذوب فى الماء ثم يصب فى محلولها كبريتات البوتاس فيتكون من ذلك كبريتات مزدوج للبوتاس والسيريوم لا يذوب فى الماء المشبع من كبريتات البوتاس ويرسب ومن حيث ان

السائل يحتوى على كبريتات كل من الحديد والاوران والايتريا وعلى جزء من كبريتات البوتاس يصفى ثم يصب فيه مقدار من النوشادر لتزول حموضة السائل ان كانت زائدة ويرسب به ايضا قليل من اوكسيد الحديد ثم يصب فيه سكسانات النوشادر اى كهربانانه فيرسب اوكسيد الحديد كله ثم يصفى السائل ويصب فيه محلول حمض التنيك فلا يرسب به الا الاوران ثم يصفى السائل ويبحث فيه على الايتريا كما ذكرناه سابقا * ثم ان المحلولين اللذين ذكرناهما آنفا من حيث ان اولهما يحتوى على كبريتور كل من القصدير والانتيمون والزرنيخ والمولبدين والتللور * وثانيهما يحتوى على المعادن التى لم ترسب بغاز حمض الكبريت ايدريك والتى بقيت محلولة فيه بعد ماصب فى السائل محلول كبريت ايدرات النوشادر وهى املاح كل من البوتاس والصود والليتين والباريت والاسترونسيان والكلس والمغنيسيا وكبريتور الفاناديوم المحلول بما زاد من كبريت ايدرات النوشادر * فلاجل تحليل ما فى الاول من المعادن وفصل كل منها يلزم اولا ان يصب فى المحلول مقدار زائد قليلا من حمض الكلورايدريك الضعيف ثم يسخن ويرشح ويجفف ما رسب منه على المرشح ثم يكلس منه جزء صغير مع البوتاسيوم فى انبوبة من زجاج ثم يذوب المكلس فى الماء ويترك للهواء فتنفصل المعدنان ويرسب التللور شيأ فشيأ ويكسب السائل احمرارا خفيفا ثم يخلط ما بقى من الراسب مع مثل وزنه مرتين من ازوتات البوتاس ثم يرمى المخلوط فى بوطة محماة على النار فينتج من ذلك كبريتات البوتاس وزرنيخاته ومولبداته وانتيمونيه وانتيموناته وتللوريته وتللوراته وبى اوكسيد القصدير ممزوجا بالبوتاس فيقسم المتحصل المذكور الى قسمين احدهما يوضع فى حمض الكلورايدريك ثم يوضع فيه نصل او قضيب من القصدير فان تلون بالزرقة بعد قليل من الزمن كان دليلا على وجود حمض المولبديك * ثم يغلى الثانى فى حمض الازوتيك ثم يجفف بالماء فتذوب كلها الا الانتيمون والقصدير ثم يرشح السائل ويجفف على النار ويخلط المتحصل مع الفحم خلطا جيدا ثم يكلس فى معوجة صغيرة من الزجاج الى ان تصل الى درجة الاحمرار

فيتصاعد الزرنيخ ويلتصق باعلا المعوجة وعنقها وقد يكون مخلوطا بقليل من التللور * واما الانتيمون والقصدير فيجففان على المرشح ثم يسحقان مع الكبريت ثم يسخن مسحوقهما فى انبوبة من زجاج الى ابتداء درجة الاحمرار فيستحيل المجموع الى اول كبريتور فيؤخذ ثم يغلى فى حمض الكلورايدريك المركز ثم يقسم السائل الذى غلى الى قسمين لتحقيق وجود كل من المعدنين * فاذا اصب فى احدا القسمين محلول كلورور الذهب وظهر فيه راسب فرفورى اللون يعرف بفرفورى كاسيوس كان ذلك دليلا على وجود القصدير * واذا ركز القسم الثانى وصب فيه مقدار من الماء ورسب فيه راسب ابيض كان دليلا على وجود حمض الانتيمونيك * فان اريد زيادة تحقيق وجود المعدنين المذكورين ينبغى ان يعالج كل من القسمين المذكورين بالجواهر الكشافة اللازمة لذلك كما نذكره فى تحليل الاملاح * واما المحلول الثانى الذى ذكرنا انه يحتوى على المعادن التى لم ترسب بغاز حمض الكبريتايدريك الخ فمن حيث ان كبريتور النانادريوم يحمر منه المحلول حمرة فرفورية وان هذه الحمرة تحصل دائما اذا اذيب الكبريتور المذكور فى محلول فيه قلوى او كبريتايدرات قلوى لان اصله اسود فاذا اصب فى المحلول حمض الكلورايدريك ثم سخن رسب فلاجل فصل الكبريتور المذكور يرشح السائل ويؤخذ المترشح ويشبع بالنوشادر ثم يصب فيه محلول كربونات النوشادر فيرسب به الباريت والاسترونسيان والكلس فى حالة كربونات لكن يلزم ان يسخن المجموع تسخينا لطيفا لاجل تمام الترسيب ثم تؤخذ الكربونات الثلاثة وتذوب فى حمض الكلورايدريك ثم يسخن المذاب حتى يجف ويؤخذ ما تحصل منه ويغلى فى الكئول الخالى عن الماء فيذوب كلورور الاسترونسيوم والكلس واما كلورور الباريت فيرسب ثم يرشح ويخفف المترشح بالماء ثم يوضع فيه كربونات البوتاس فيرسب كبريتات الاسترونسيان والكلس فيؤخذ الراسب ويذوب فى حمض الازوتيك فيستحيل الى ازوتات ثم يسخن حتى يجف ويؤخذ المتحصل ويجعل فى قنينة يكون فيها مقدار من الكئول النقى من الماء وتسد عليها سدا محكما فيذوب ازوتات الكلس ويرسب

ازوتات الاسترونسيان ثم يؤخذ المترشح الذى ازيل منه الباريت والاسترونسيان والكلس بكربونات النوشادر فمن حيث انه يحتوى على البوتاس والصود والليتين والمغنيسيا يسخن على النار حتى يجف ويؤخذ المتحصل منه ويوضع فى مقدار وافر من حمض الكبريتيك ثم يجفف فى بوطة على نار تدريجية حتى تصل الى الاحمرار الزايد ليتطاير ما فى المادة من ملح النوشادر فيبقى كبريتات كل من البوتاس والصود والليتين والمغنيسيا وحده فيؤخذ ويذوب فى الماء ويجعل فى مذابه مقدار كاف من خلات الباريت فتستحيل افراد الكربونات كلها الى خلات وحينئذ يرشح السائل لاجل فصل كبريتات الباريت ثم يسخن المترشح حتى يجف ويؤخذ الخلات ويكلس فيتحصل منه مخلوط من فحم وقواعد قلوية تكربنت فتوضع كلها فى الماء فيذوب فيه البوتاس والصود والليتين الا المغنيسيا الانها ترسب مع الفحم ويمكن ان يرسب معهما قليل من الباريت مما زاد من خلاته لكن يسهل فصله عن الجميع بواسطة حمض الكبريتيك ومتى تم ذلك يفصل كل من البوتاس والصود والليتين عن بعضه بما ذكرناه فى الفصل الاول من تحليل المخاليط المعدنية فراجعه هنالك * واما المادة التى لم تتأثر من المعالجة بحمض الازوتيك ولا بحمض الكلورايدريك ولا بالماء الملكى فقد يوجد فيها التيتان والكلومبيوم والتونجستين واوكسيد الكروم وبى اوكسيد كل من القصدير والموليبدين والروديوم والايريديوم والاوزميوم لكن اذا كاست وصارت بالتكليس لاتذوب فى حمض الازوتيك ولا الكلورايدريك * ينبغى ان تكلس فى بوطة من البلاتين مع مثل وزنها مرة او مرة ونصف مرة من ازوتات البوتاس او مع مثل ذلك من مخلوط مكون من البوتاس وازوتاته فبذلك التكليس يتحمض الكروم * والازوميوم * والتيتان والتونجستين ويتاكسد الايريديوم والروديوم وحينئذ فكل من هذه الحوامض والاكاسيد يختلط مع البوتاس ثم تغلى كلها فى الماء اولا ثم فى حمض الكلورايدريك ويؤخذ ما بقى من المعالجة ويكلس ثانيا كالاول ثم يغلى ثانيا فى الماء ثم فى حمض الكلورايدريك ويكرر العمل مرارا حتى لا يذوب شئ من

الكتلة المعدنية فى السائلين المذكورين ثم تجمع المياه وحدها والحوامض وحدها فيوجد فى المجموع المائى الكروم والتونجستين والموليبدين والقصدير والكلومبيوم وقليل من الاوزميوم * ويوجد فى المجموع الحمضى التيتان والايريديوم والروديوم فيعالج المجموع المائى بحمض الكلورايدريك فيرسب منه حمض التونجستيك وحمض الكلومبيك ثم يرشح السائل ويسخن المترشح فيتطاير حمض الازوميك ويعرف برائحته الشديدة الحريفة الكريهة الحادة لانها تهيج السعال وتدمع العينين * فاذا سخن فى معوجة موصولة بقابلة اجتمعت الابخرة الاوزمية وتبلورت بلورات بيضاء شفافة منشورية الشكل وهذا الحمض لا يحمر زرقة عباد الشمس * وان كان فى ٤٠ درجة +٠ كان فى قوام الشمع واذا سخن الى ٩٠ درجة اومائة ذاب وصار سائلا صافيا كالماء ومتى زالت هذه المواد الثلاثة من السائل ورشح ثم اخذ جزء منه ووضع فيه نصل من قصدير وازرق السائل كان دليلا على وجود الموليبدين * واذا اخذ الجزء الثانى وصب فيه محلول كربونات النوشادر رسب منه بى اوكسيد القصدير واوكسيد الكروم فيؤخذ الراسب ويغلى فى محلول البوتاس فيذوب فيه ثم يرسب منه بى اوكسيد القصدير بحمض الازوتيك ثم يرشح فيكون المترشح محتويا على كرومات البوتاس * واما الباقى من المعادن فيتميز كل منها عن الاخر بالطرق المذكورة فى الفصل الاخير من تحليل المخاليط المعدنية

(فى تحليل بعض مخاليط الاكاسيد)

كيفية تحليل مخاليط الاكاسيد هى كيفية تحليل المعادن والمخاليط المذكورة ثمانية * الاول مخلوط اوكسيد القصدير واول اوكسيد الرصاص * الثانى مخلوط اوكسيد القصدير مع اوكسيد النحاس * الثالث مخلوط اول الرصاص واوكسيد الانتيمون * الرابع مخلوط اوكسيد الفضة واوكسيد النحاس * الخامس اوكسيد الخارصين واوكسيد النحاس * السادس مخلوط اوكسيد القصدير واول اوكسيد الرصاص واوكسيد الفضة * السابع مخلوط اوكسيد كل من القصدير والرصاص والفضة والنحاس والخارصين *

الثامن مخلوط اوكسيد كل من القصدير والرصاص والفضة والنحاس والمنغنيز والحديد

(فى تحليل مخلوط الباريت والاسترونسيان)

اذا اريد تحليل هذا المخلوط يذوب فى حمض السكلورايدريك ثم يصب فيه مقدار وافر من فتورايدرات فلورور السيليسيوم فيتكون فى المحلول شيأ فشيأ راسب محبب بلورى المنظر هو فتورسلكيات فتورور الباريوم ثم يرشح السائل ويغسل الراسب ويجفف ثم يضم ماء الغسل الى المترشح ويصب على المجموع حمض الكبريتيك الضعيف لئلا يتعكر منه ملح الاسترونسيان فقد يتكون بصب الحمض المذكور قليل من كبريتات الباريت فحى حصل ذلك يرشح السائل لاجل فصل الراسب المذكور ثم يصب فى المترشح مقدار من حمض الكبريتيك المركز فيستحيل الاسترونسيان كله الى كبريتات ثم يجفف على النار تجفيفا تاما القرب بدرجة الاحمرار ثم يؤخذ المتحصل بعد التجفيف ويكلس لدرجة الاحمرار فيبقى من ذلك كبريتات الاسترونسيان ثم يوزن ويطرح المقدار الاول من الوزن ليعرف ما كان فى المخلوط من الاوكسيدين المذكورين

(فى تحليل مخلوط الباريت والكلس)

يحلل هذا المخلوط بتذويبه فى مقدار زائد من حمض السكلورايدريك ثم صب كثير من الماء عليه ثم مقدار زائد عن اللازم من حمض الكبريتيك فيستحيل الباريت والكلس الى كبريتات ثم يرشح فينفصل بالترشيح كبريتات الباريت فيغسل على المرشح مرارا حتى انه اذا صب فى الماء المترشح كلورور الباريوم لا يتعكر ثم يجفف الكبريتات ويوزن مقداره ويطرح من الوزن الاول لاجل معرفة مقدار الاوكسيدين

(فى تحليل مخلوط الاسترونسيان والكلس)

من حيث ان ازوتات الاسترونسيان لا يذوب فى الكئول النقى وازوتات الكلس يذوب فيه ينبغى اذا اريد تحليل مخلوطهما ان تحالا الى ازوتاتين بان يعالجا بحمض الازوتيك ويؤخذ المتحصل ويوضع فى الكئول النقى فى الدرجة المعتادة

بدون تعريض للهواء حتى فى وقت الترشيح ثم يغسل ما على المرشح بالكئول النقى
ثم يؤخذ ازوتات الاسترونسيان ويحال الى كبريتات ويتم العمل
كالسابق .

(فى تحليل مخلوط الكلس والمغنيسيا)

كيفية تحليل هذا المخلوط ان يذوب فى حمض الكلورايدريك او الازوتيك *
ثم يوضع فيه كبريتات النوشادر ثم يجفف السائل على النار ثم يكلس فينفصل
ما يمكن وجوده من كبريتات النوشادر ثم يوزن المتحصل ويوضع فى ماء مشبع
من كبريتات الكلس فلا يذوب فيه الا كبريتات المغنيسيا ثم يرشح السائل
ويغسل الراسب على المرشح بماء مشبع من كبريتات الكلس ثم يجفف كبريتات
المغنيسيا المتحصل ثم يوزن ويطرح مقداره من الوزن الاول لاجل معرفة
مقدار هذين الاوكسيدين

(فى تحليل مخلوط الالومين والجلوسين)

كيفية تحليل هذا المخلوط ان يذوب فى حمض الكلورايدريك او الازوتيك
ثم يصب فيه مقدار وافر جدا من محلول مائى لكربونات النوشادر فيرسب
الالومين وحينئذ يرشح السائل ويغسل الراسب جيدا ثم يضم ماء الغسل الى
المترشح ويغلى المجموع فيتطاير كربونات النوشادر الذى كان فى السائل ويرسب
كربونات الجلوسين كانه ندف بيضاء فيرشح ويغسل ثم يؤخذ المترشحان ويجفف كل
منهما على حدته ويوزن ثم يكلس فى بوطة من البلاتين ثم يوزن ما بقى
فى البوطتين بعد التكليس لاجل معرفة ما التصق بالمرشح من المواد

(فى تحليل مخلوط الالومين والمغنيسيا)

كيفية تحليل هذا المخلوط ان يذوب فى حمض الخليك ثم يجفف على النار وتقلل
النار كلما قرب السائل من الجفاف فبالتجفيف المذكور يتحلل خلات الالومين ويبقى
خلات المغنيسيا ثم يؤخذ ما جف ويوضع فى الماء المقطر فيذوب خلات المغنيسيا
ويرسب الالومين ثم يرشح السائل ويغسل الراسب على المرشح ثم يجفف ويوزن
فاذا اريد رسوب المغنيسيا من المترشح يصب فيه محلول البوتاس ثم يرشح السائل

ويغسل الراسب ويجفف ثم يوزن

(فى تحليل مخلوط البوتاس والصود)

قدذكرنا فى تحليل المخاليط المعدنية ان كلا من البوتاس والصود ينفصل عن الاخر بكلورور البلاتين اوبحمض فوق كلوريك فاذا اريد تحليل مخلوطهما يفعل ذلك

(فى تحليل مخلوط السليس ببعض قواعد)

اذا شك فى وجود السليس فى مخلوط واريد تحقيق ذلك ينبغى ان يؤخذ جزء من المخلوط ويمزج بفتورور الكلسيوم النقى ويسخن على ناولطيفة فى اناء من البلاتين اومن الرصاص اوالفضة مع حمض الكبريتيك المركز فيتصاعد من الممزوج غاز حمض فتورسليسيك * وبهذه الطريقة يبحث عن الحجارة السليسية وسنذكر ذلك فى فصل مستقل

(فى تحليل مخلوط اوكسيد الحديد واوكسيد المنقنيز)

قدذكرنا طريقة فصل الحديد عن غيره من المعادن فى تحليل المخاليط المعدنية وماذكرناه هنالك هو الذى يفعل هنا فيظهر ولو كان فى المخلوط الاوكسيدى شئ من السيريوم اوالكوبالت

(فى تحليل مخلوط الباريت والاسترونسيان والمغنيسيا)

كيفية تحليل هذا المخلوط ان يذوب فى حمض الكلورايدريك ثم يصب فيه فتورايدرات فتورور السليسيوم فينفصل الباريت كماذكرناه آنفا وبعد فصل الباريت عن السائل بالترشيح يصب فى السائل حمض الكبريتيك فيستحيل ما فيه الى كبريتات فيؤخذ ويكلس لدرجة الاحمرار ثم يوضع فى مقدار كاف من الكئول فيصير عرقيا ومنفعة الكئول منع انحلال كبريتات الكلس والاسترونسيان وتحليل كبريتات المغنيسيا ثم يرشح السائل فينفصل بالترشيح كبريتات الكلس والاسترونسيان فيؤخذان ويكلس بمجموعهما فى بوطة من البلاتين مع مثل وزنه ٣ مرات من كربونات الصود الجاف وينبغى استمرار قوة النار حتى يذوب كربونات الصود كله فينتج من ذلك مخلوط محتوعلى

كبريتات الصود وكربونات الاسترونسيان والكلس فيزال الاول بالغسل بالماء ويذوب الاثنان فى حمض الازوتيك فيستحيلان الى ازوتات ثم يجفف مذابهما على النار وتتم العملية كما ذكرنا فى مخلوط الاسترونسيان والكلس

(فى تحليل مخلوط الالومين والجلوسين والسليس)
(واوكسيد الحديد والمنقنيز)

من حيث ان السليس فى هذا المخلوط لايذوب فى حمض الكلورايدريك يسهل فصله عن الباقى بالحمض المذكور ثم يفصل بالترشيح ويصب فى المترشح قليل من حمض الازوتيك فيستحيل الحديد الى فوق اوكسيد ثم يصب عليه كثير من البوتاس فيرسب من ذلك الحديد والمنقنيز فيفصل كل منهما عن الاخر بالطريقة المذكورة فى تحليل المخلوط المعد فى ثم يؤخذ السائل وهو يحتوى على الجلوسين والالومين المحلولين بالبوتاس ويصب فيه مقدار من حمض الكلورايدريك فيستحيل كل منهما الى كلورور وتتم العملية كما ذكرنا فى مخلوط هذين الاوكسيدين

(فى تحليل مخلوط الباريت والاسترونسيان والكلس والمغنيسيا)
(والجلوسين والالومين والسليس واوكسيد الحديد واوكسيد المنقنيز)

تحليل هذا المخلوط مماثل لجميع ماذكرناه فى هذا الفصل وهو ان يعالج المخلوط بحمض الكلورايدريك فيرسب السليس ويفصل بالترشيح ثم يعالج السائل بكبريت ايدرات النوشادر فيرسب الالومين والجلوسين واوكسيد كل من الحديد والمنقنيز فيفصل كل منهما عن الاخر بما ذكرناه فى سابقه ثم يرشح ويعالج المترشح بمقدار خفيف من حمض الكلورايدريك ثم يسخن على النار فيتطاير حمض الكبريت ايدريك من السائل وحينئذ لم يبق فى المحلول الا الباريت والاسترونسيان والكلس والمغنيسيا * وقد ذكرنا آنفا كيفية فصل كل منها عن الاخر فراجعه

(تتمة)

يستعمل كربونات الباريت واسطة لتحليل الاكاسيد * وقد استعمل فى هذا

العصر بعض املاح غير قابلة للذوبان منها كربونات الباريت المحضر عن قرب لاجل فصل بعض الاكاسيد المعدنية عن بعضها لكن لا يتم الانفصال المذكور الا فى درجة الحرارة المعتادة واذا اسخن السائل لا يحصل شئ من ذلك * فلو فرض ان عندنا حمض الازوتيك او الكلورايدريك وان فيه محلول سيسكوى اوكسيد الحديد واوكسيد كل من النيكل والكوبالت والمنقنيز نعلم اننا ان رمينا فى المحلول المذكور كربونات الباريت يرسب سيسكوى اوكسيد الحديد مختلطا بما زاد من كربونات الباريت فلاجل فصله عنه نعالج الراسب بحمض الكبريتيك الضعيف فيتكون كبريتات الحديد القابل للذوبان وكبريتات الباريت الذى يرسب فيرشح السائل * واذا اريد اخذ سيسكوى اوكسيد الحديد وحده يصب فى المترشح مقدار من النوشادر السايل فيرسب سيسكوى اوكسيد * ويبقى اوكسيد كل من النيكل والكوبالت والمنقنيز ذائبا فى المترشح الاول فاذا اريد اخذ الباريت يصب فى المحلول حمض الكبريتيك فيرسب الباريت وحده واذا كان سيسكوى اوكسيد الحديد مختلطا مع اوكسيد السيريوم او الالومين او المغنيسيا او المنقنيز يفصل بهذه الطريقه لكن يلزم ان يكون باقيا فى حالة سيسكوى اوكسيد فان لم يكن كذلك ينبغى ان يحال الى سيسكوى بغلى المخلوط مدة فى حمض الازوتيك * وبهذه الطريقة يؤخذ اوكسيد البيزموت ان كان موجودا فى المحلول مع اوكسيد النحاس والرصاص والمنقنيز والنيكل وحينئذ يرسب اوكسيد البيزموت وحده بكربونات الباريت وكذلك بى اوكسيد القصدير واوكسيدى الانتيمون لانه يرسبها كربونات الباريت اذا كانت فى محلول مخلوطة باوكسيد الرصاص او النحاس لكن لا يرسب اوكسيد القصدير الا اذا كان بى اوكسيد فان لم يكن كذلك ينبغى ان يصير بى اوكسيد بتنفيذ تيار من غاز الكلور فى المحلول * وان كان مخلوطان معا من اول اوكسيد القصدير واحد اوكسيد الانتيمون ينبغى ان يفصل كل منهما عن الاخر بكربونات الباريت ومارسب منهما هو اوكسيد الانتيمون لكن فى هذه الحالة ينبغى الاحتراز من الهوا فان لم يحترز منه استحال اول اوكسيد القصدير الى بى اوكسيد ويرسب

مع

مع اوكسيد الانتيمون * واذا اريد فصل اوكسيد الكروم المخلوط مع اوكسيد
كل من النيكل والكوبالت والمنغنيز والنحاس والرصاص والالومينيوم
والمغنيسيوم المحلولة فى حمض ينبغى ان يرمى فى المحلول المذكور مقدار من
كربونات الباريت فيرسب اوكسيد الكروم وحده * وكذا يحصل اذا كان
اوكسيد الكروم مخلوطا مع اول اوكسيد الحديد لكن الاحسن فى هذه الحالة
ان يرمى فى المحلول مقدار من كربونات المغنيسيا عوضا عن كربونات الباريت
وقبل العملية يلزم ان يصب فى المحلول مقدار كاف من حمض الكبريتيك لئلا
يتاكسد الحديد الى درجة سيسكوى اوكسيد * وكربونات الباريت
المذكور يرسب اكاسيد الزيبق ايضا

(الفصل الرابع فى تحليل الجواهر الثمينة والاحجار)

اعلم ان الجواهر الثمينة فلما تخلو عن السليس والالومين والغالب فيها كثرة
وجودهما كما ان الغالب ان ما يوجد فيها من السليس هو حمض السليسيك متحدا
فى حالة سليسات وكثير منها ما يوجد فيه السليس والالومين والكلس والمغنيسيا
واوكسيد الحديد واوكسيد المنغنيز ويندر فيها وجود الجلوسين والايتريا
والزيركون والبوتاس والصود واوكسيد الكروم واندر منه وجود الباريت
واوكسيد النيكل واندر منهما وجود غير ماذكر من الاكاسيد * فاذا اريد
تحليل جوهر منها يلزم ان يسحق اولا سحقا جيدا وان كان شديد
الصلابة يسخن لدرجة الاحمرار ويغمس فى الماء وهو حامى فى تلك
الدرجة وحينئذ يقال كانه اندهش من غمسه فى الماء مع ما فيه من الحرارة فلم
تتمالك اجزاؤه ان تتصلب فيصير سهل السحق لكن يلزم ان يوزن الجوهر قبل
التسخين وبعده ليعرف ان كان فقد منه شئ ام لا ثم يسحق فى هاون من عقيق
او سماق ولا ينبغى ان يسحق منه فى كل مرة الا نصف جرام ثم يسحق الى ان يصير
كالهباء ثم يؤخذ من مسحوقه مقدار من جرامين الى خمسة ويخلط مع مثل وزنه
من البوتاس او الصود ثلاث مرات ثم يسخن فى بوطة من الفضة او البلاتين
وتكون مغطاة جيدا تسخينا تدريجيا حتى يصل الى درجة الاحمرار فيذوب

المسحوق ويصير في قوام العجين وحينئذ ينبغي استمرار الدرجة المذكورة مدة
ساعة ثم تنزل البوطة عن النار وتترك حتى تبرد وبعد برودتها يصب فيها قليل
من الماء الساخن على مرار ثم يصفى الماء المذكور بغاية الاحتراس لئلا يفقد من
المذاب شئ فبصب الماء المذكور تنفصل المادة شيأ فشيأ عن باطن البوطة
وحينئذ يسهل ذوبانها في حمض الكلورايدريك الساخن والبارد لكن بعد
جفافها في اناء من صيني وبشرط ان لا يصب عليها الحمض الا قطرة فقطرة مع
التحريك ليسهل الذوبان لكن عند قرب انتهاء الذوبان لا يصب عليها الا الحمض
الضعيف ومتى تم الذوبان يسخن المحلول على النار حتى يصير في قوام العجين وفائدة
ذلك تطاير ما زاد من الحمض وسهولة ترسيب السليس لكن عند قرب وصوله
لدرجة القوام المطلوب تخفف النار خوفا من تحليل انواع الكلورور المتكونة
بفعل حمض الكلورايدريك في المادة ويلزم في زمن التسخين تحريك المادة خوفا
من ان ينقذف منها شئ خارج الاناء وبعد وصولها للقوام المذكور تؤخذ وتوضع
في ماء يكون مثل وزن المادة ٨ مرات او ١٠ ثم يغلى المجموع ويرشح فيبقى
السليس وحده على المرشح فيؤخذ ويغسل ثم يضم ماء الغسل الى المترشح الاصلي
ويبحث فيه عن الاصول الموجودة في الجوهر بالكيفية التي ذكرناها في الفصلين
السابقين لكن يبقى مع المادة دائما قليل من السليسات يقطع النظر عنه لقلته *
وقد يؤخذ بدل ايدرات البوتاس او الصود كربونات الاخير لاجل امتحان اغلب
الجواهر المذكورة وحينئذ تعمل العملية في بوطة من البلاتين على حرارة مرتفعة
فيؤخذ من الكربونات مثل الجوهر المبحوث فيه اربع مرات * ومتى ذاب ما في
البوطة ينبغي استمراره كذلك مدة نصف ساعة وفي زمن التسخين حال تصاعد
غاز حمض الكربونيك ينبغي ان تكون درجة الحرارة غير مرتفعة لئلا تفور المادة
وينقذف منها شئ خارج البوطة لكن هذه العملية ولو عملت على ما ينبغي
اذا حسبت المقادير المستخرجة بها لا تكون النتيجة مساوية لوزن الجوهر
المأخوذ اصلا بل لابد من نقص بعض اجزاء مئينية وهذا دليل على ان الجوهر
كان محتويا على شئ من البوتاس او الصود او الليتين او اثنين منها او الثلاثة معا

ولاجل

ولاجل تحقيق ما كان محتويا عليه ينبغي ان يكلس مقدار آخر معين من الجوهر مع كربونات الباريت اوازوتاته ثم يوضع المتحصل من ذلك فى الماء ويحرك ويصب عليه قليل من حمض الكلورايدريك ثم مقدار وافر من النوشادر السائل ومن كربوناته ثم يغلى المجموع ويرشح ثم يجفف بالتسخين ثم تكلس المادة الباقية من ذلك فتكون محتوية على كلورور البوتاسيوم اوكلورور الصوديوم اوكلورور الليتيوم اوعلى اثنين منها اوعلى الثلاثة معا واحيانا على قليل من كلورور المغنيسيوم ويعرف كل منها بالكيفية التى ذكرناها فى الفصلين السابقين ففى هذه العملية حمض الكلورايدريك يذوب القواعد وكربونات النوشادر يرسب الباريت والالومين والكلس وغيرذلك ويتحصل من الترشيح سائل رايق محتو على كلورور البوتاس اوالصود اوالليتين فى حالة كلور ايدرات ويكون الكلورور المذكور مختلطا بكلورايدرات النوشادر الصادر من تحليل كربوناته الاصلى وبالتجفيف يؤخذ الكلورايدرات فى حال كلورور جاف ثم بالتكليس يتصاعد كلورايدرات النوشادر ويبقى الكلورايدرات وحده * وقد استحسن فى هذه العملية ابدال كربونات الباريت اوازوتاته بكربونات الرصاص اوازوتاته لان تأثير الملح الرصاصى فى الجوهر اقوى من تأثير الملح الباريتى الا انه اذا رجع شئ من الرصاص الى الحالة المعدنية اثر فى البوطة واكلها وقد يثقبها لكن لا يحصل ذلك الا اذا التهب شئ فى البوطة اوخارجها ولذلك توضع البوطة التى من البلاتين فى باطن بوطة من فخار جريس * واذا نقص اكثر من بعض اجزاء مئينية بعد حساب الاشياء التى بحث فيها اوضبطت بمقابلة الجوهر الاصلى ينبغى ان تعاد العملية ثانيا باستعمال حمض الفلورايدريك لان الجوهر حينئذ يحتوى على قليل من البوتاس اوالصود اوالليتين كما ذكرنا * ومتى كان كذلك يؤخذ اناء اسطوانى الشكل من رصاص وغطاؤه من نوعه ايضا لكن يكون منقوبا باقرب حافته العليا ثقبا رفيعا ويثبت فى الثقب المذكور انبوبة قصيرة من البلاتين منحنية على زاوية مستقيمة فى وسط طولها ومنفعتها توصيل غاز حمض الفلورايدريك الى بوطة من البلاتين يكون عمقها من ٤٠ الى

٤٥ ميللى ميترو يوضع فيها الجوهر الذى يراد البحث فيه ولاجل تصاعد الغاز يجعل فتورور الكلسيوم وحمض الكبريتيك المركز فى الاناء الرصاصى بشرط ان لا يكون الفتورور المذكور اقل من ستين جراما والالا يتحصل من حمض الفتور ايدريك مقدار مناسب * وان يكون مقدار الجوهر الذى يراد امتحانه بعد سحقه ناعما وعجنه فى مقدار وزنه ثلاث مرات من الماء المقطر من جرامين الى ثلاثة * ويلزم ان يكون طرف الانبوبة البلاتين بقرب سطح الماء بحيث لا يكون بينه وبين الماء الا بعض ميللى ميتر ثم يوضع تحت الاناء الرصاصى جمرات فيتصاعد غاز حمض الفتور ايدريك بعد برهة من الانبوبة ويتشربه السائل الذى فى البوطة فيؤثر فى السليسات الموجود فى الجوهر المسحوق الموضوع فى البوطة وحينئذ يستحيل الحمض والقاعدة الى فتورور وينتج من ذلك فتورور السليسيوم اى غاز حمض فتورسليسيك ويتصاعد وحده * ولاجل منع الخطر الذى يحصل للصانع يلزم ان يوجه هذا الغاز مع غاز فتور ايدريك الى انبوبة واسعة من الحديد قمعية الشكل موضوعة على الجهاز يذهب منها الغازان المذكوران تحت مدخنة * ولاجل سهولة ذهابه من الانبوبة يلزم ان يوضع فى باطنها مصباح صغير متقد ليتخلل فيها الهواء ومن التخلخل ينجذب الغازان ويلزم تحريك المادة التى فى البوطة بملوق من البلاتين ممسوك بماسك من الخشب ويلزم ايضا زيادة قطرات من الماء كلما استحالت المادة الى هلام وان كان السائل الذى فى البوطة ستكدرا قليلا او صارت المادة عجينية القوام خفيفة بحيث يعلم ان بعد ثلاثة ارباع ساعة او ساعة تنتهى العملية ينبغى ان تنزل البوطة عن النار ويصب حمض الكبريتيك على المادة التى فيها ثم يسخن المجموع حتى يجف فيستحيل الفتورور الى كبريتات ويلزم ان يكون التسخين باحتراس لئلا ينقذف شئ من المادة خارج البوطة ومن الاحتراس ان لا تسخن البوطة الا تسخينا خفيفا من اسفلها وتحاط جوانبها العلوية بجمر شديد التوهج ومتى جفت المادة يصب عليها حمض الكلور ايدريك وتترك على نار هادية مدة ساعة فيذوب الحمض جملة من الكبريتات الذى فى المادة والذى لم يذوبه يذوب

بالماء

بالماء المغلى وحينئذ يبحث فى السائلين عن الاصول المركبة للجوهر الاصلى بالطرق المذكورة فيما تقدم * وان لم يوجد من القلويات المتقدم ذكرها شئ يظن ان الجوهر الاصلى لا يوجد فيه حمض سليسيك متحدا باصوله بل فيه حمض آخر وحينئذ ينبغى تعيينه بالطرق الخاصة لتعيين الحوامض لكن وجود حمض آخر غير حمض السليسيك نادر *ولم يوجد الى الآن فى بعض الجواهر المذكورة الا حمض الفوسفوريك وحمض البوريك وحمض الفتورايدريك * ولنذكر الان امثلة لتحليل الجواهر فنقول * اذا اخذ جوهر وفصل عنه السليس اى حمض السليسيك بالطريقة التى ذكرناها فلو فرض وجود كلورور الكلسيوم والالومينيوم فى المحلول الاخير ينبغى ان يصب فيه مقدار وافر من النوشادر السايل النقى فيرسب الالومين فيترك السايل للهدو حتى يجتمع فيه الراسب فيؤخذ بعد اجتماعه ويغسل فى اناء ويسد حال الغسل سدا محكما لئلا يتكربن النوشادر بمماسته للهواء ولئلا يرسب شئ من كربونات الكلس ثم يرشح السايل ويجفف على حرارة الماء المغلى ويوزن ليظهر الفرق بين وزنه قبل الترشيح وبعده وحينئذ فالمحلول يحتوى على كلورور الكلسيوم وكلورايدرات النوشادر فيصب فيه كربونات النوشادر فيرسب جميع الكلس فى حالة كربونات ثم يرشح ثانيا ويغسل الراسب ويجفف ويكلس فيتحصل الكلس * واذا فرض ان المحلول يحتوى على كلورور كل من الكلسيوم والمغنيسيوم والحديد يلزم اولا تحميض السايل بقليل من حمض الكلورايدريك ثم يصب فيه النوشادر فلا يرسب الا اوكسيد الحديد ثم يرشح السايل ويعالج بسيسكوى كربونات النوشادر فيرسب الكلس فى حالة كربونات فيرشح فى الحال لانه اذا ترك بعض ساعات واولى منه اذا ترك لثانى يوم يتكون فى السايل كربونات المغنيسيا ويرسب مع كربونات الكلس * وحينئذ يؤخذ كربونات الكلس المذكور ويغسل ويجفف ويكلس فيتحصل الكلس * ثم ترسب المغنيسيا بواسطة البوتاس الكاوى او تؤخذ بتسخين المحلول الى الجفاف ويداوم على ذلك حتى يتطاير مايمكن وجوده فى المادة من الملح النوشادرى او يتحلل تركيبه بالحرارة * واذا

فرض ان المحلول محتوعلى كاورور كل من الكلسيوم والالومينيوم والجلوسينيوم يصب النوشادر فى المحلول المذكور فيرسب الجلوسين والالومين فيرشح السائل ويغسل الراسب فوق المرشح ثم يذوب فى حمض الكلورايدريك ثم يصب فى المذاب المذكور مقدار عظيم من سيسكوى كربونات النوشادر السايل فلا يرسب الا الالومين ثم يرشح السايل ويكلس الراسب ويوزن وحينئذ يكون السايل محتويا على كربونات الجلوسين فيسخن حتى يغلى فيتطاير كربونات النوشادر ويرسب كربونات الجلوسين فيوخذ ويجفف ويكلس فيتحصل الجلوسين ثم يفصل الكلس كما ذكرنا فى الحالة السابقة * واذا فرض ان المحلول محتوعلى الكلسيوم والالومينيوم والجلوسينيوم والحديد ينبغى ان يصب فيه النوشادر السايل فيرسب الجلوسين والالومين واوكسيد الحديد كلها فى قوام الهلام فيفصل الراسب ويصب عليه محلول البوتاس الكاوى و يسخن المجموع حتى يغلى فيذوب الالومين والجلوسين ويبقى اوكسيد الحديد فيوخذ ويعالج بحمض الازوتيك ثم يصب عليه النوشادر فيرسب ثم يفصل كل من الالومين والجلوسين كما ذكرنا سابقا * واذا فرض ان المحلول محتوعلى كاورور كل من الكلسيوم والمغنيسيوم والجلوسينيوم واوكسيد كل من الحديد والمنقنيز * ينبغى ان يصب فى السايل مقدار وافر من كبريت ايدرات النوشادر فيرسب كبريتور كل من الحديد والمنقنيز والالومين ثم يرشح السايل ويغسل الراسب ويجمع ماء الغسل مع المحلول ثم يصب فى المجموع مقدار وافر من حمض الكلورايدريك ثم يسخن فيزول ما فى السايل من حمض كبريت ايدريك وبعد برودة السايل يصب فيه النوشادر فلا يرسب الا الجلوسين ثم يفصل الكلس والمغنيسيا كما ذكرنا فى المثال الثانى واما الراسب المتحصل من تأثير كبريت ايدرات النوشادر فيعالج بمحلول البوتاس فلا يذوب الا الالومين ثم يرشح السايل ويشبع بحمض الكلوريك ثم يعالج بالنوشادر فيرسب الالومين * واما كبريتور كل من الحديد والمنقنيز فيذوبان فى حمض الكلور ايدريك ليستحيلا الى كلور ايدرات * واحسن الطرق لفصل كل من هذين المعدنين عن الآخر ان يصب كربونات

الصود فى محلول الكلورايدرات فيتحصل من ذلك كل من كربونات الحديد والمنقنيز فيغسلان ثم يسخن مجموعهما فى محلول حمض الاوكساليك فيتحصل اوكسالات المنقنيز ويرسب كغبار ناعم ابيض وهو اوكسالات الحديد ذائبا فى السايل فيرشح السايل ويغسل الراسب على المرشح غسلا جيدا ليزول ما فيه من اوكسالات الحديد ثم يسخن المترشح حتى يجف فيتحصل اوكسالات الحديد وحينئذ تحسب المقادير التى تركب منها هذا الملح ليعرف ما يوجد فيه من الحديد اويكلس مع الفحم فى بوطة فيتحصل الحديد وحده * ولنذكر لك طريقة اخرى لفصل المركبات الحديدية عن المركبات المنقنيزية وهى ان يغلى محلول الكلورايدرات المذكور آنفا مدة من الزمن فيزول بالغلى ما زاد فيه من حمض الكلورايدريك ويبقى المحلول متعادلا ما امكن اعنى غير حمضى ثم يصب فيه مقدار وافر من الماء المقطر ثم ينفذ فيه تيار من غاز الكلور ليصير الحديد فى اعلا درجة من التاكسد ثم يصب فى السايل زرنيخات البوتاس فيرسب فيه راسب ابيض الى الاخضرار وهو زرنيخات الحديد وحده ويترك مدة ساعات ثم يرشح ويغسل الراسب بكثير من الماء المغلى ثم يجفف المغسول ويكلس جيدا فيتحصل اوكسيد الحديد وحينئذ لا يكون السايل محتويا الا على زرنيخات المنقنيز فيسخن حتى يقرب من الجفاف ثم يضاف عليه ماء ثان فيفصل ما يمكن وجوده فيه من زرنيخات الحديد ثم يرشح السايل ويوضع فيه البوتاس فيرسب اوكسيد المنقنيز فيوخذ ويغسل جيدا فيتخلص من البوتاس * وان كان المحلول يحتوى على سيسكوى اوكسيد الحديد مختلطا مع اول اوكسيد المنقنيز اومع غيره من الاكاسيد فاحسن الطرق لفصله عن الحديد ان يشبع المحلول المحتوى على كلورور كل من المنقنيز والحديد وهو يغلى بسيسكوى كربونات النوشادر فيرسب ما يوجد من سيسكوى اوكسيد الحديد فى حالة كربونات ويبقى اول كلورور المنقنيز ذائبا فى المحلول * واذا اريد تحليل الحجر المعروف بالحجر الازرق المسمى سابقا بالبريل وهو نوع من الزمرد لونه اخضر الى زرقة وهو فى العادة يكون مركبا من ٦٩ جزأ من السليس و ١٣ من الالومين

و١٦٥ من الجلوسين وجزء واحد من اوكسيد الحديد و٥٠ ، ابجزاء من الكلس
* ينبغي اولا ان يفصل السليس بواسطة حمض البكلورايدريك كما ذكرنا آنفا ثم يرشح ويصب في المترشح مقدار وافر من النوشادر فيتحلل تركيب كلورور كل من الالومينيوم والجلوسينيوم والحديد وترسب المعادن الثلاثة في حالة اكاسيد ثم يرشح السايل ويغسل الراسب حتى ان ماء الغسل لا يخضر شراب البنفسج ثم تجمع مياه الغسل مع المترشح الاول وهو يحتوى على كلورور الكلسيوم ثم يصب على المجموع اوكسالات النوشادر فيتكون كلور ايدرات النوشادر ذائبا واوكسالات الكلس غير ذائب ويرسب فيرشح ويجفف ثم يكلس وبعد ان يبرد يعالج بقليل من حمض الكبريتيك فيتكون كبريتات فيوخذ ويكلس ثم يوزن ويحسب ما فيه من مقدار الكلس * واما ما رسب بتأثير النوشادر من الالومين والجلوسين واوكسيد الحديد فتؤخذ من المرشح بسكين من قرن او عاج ويغلى بعض دقايق في جفنة مع مقدار وافر من محلول البوتاس فيذوب الالومين والجلوسين ويبقى اوكسيد الحديد فتنزل الجفنة عن النار وحينما يصل السايل الى ٣٠ او ٤٠ درجة يرشح لكن بعد ما يضاف عليه مقدار مناسب من ماء درجته كدرجة السايل لئلا يبقى السايل زائد السكى فيحرق المرشح ثم تغسل المادة فوق المرشح مرارا حتى لا يبقى في ماء الغسل اثر قلوى اعنى انه لا يخضر شراب البنفسج ثم يجفف اوكسيد الحديد المأخوذ من المرشح ويكلس ويوزن ثم يعالج المترشح الاخير بحمض الازوتيك او الكلورايدريك ليتملك جميع البوتاس ثم يصب المحلول المذكور شيأ فشيأ في مقدار وافر من محلول كربونات النوشادر لكن ينبغي ان يرج الاناء مرارا متوالية فيبقى الجلوسين ذائبا بسبب الرج المذكور ويرسب الالومين كانه ندف بيضاء ثم يرشح السايل ويؤخذ الراسب ويجفف ويكلس ويوزن * ثم يغلى السايل الباقي فيتطاير ما فيه من كربونات النوشادر ويرسب الجلوسين شيأ فشيأ وبعد تمام رسوبه يجنى ويغسل ويجفف ويكلس ويوزن

(في تحليل الطين الدسم كالطفل وغيره)

اذا اريد تحليل طين دسم يحلل بالكيفية المذكورة فى الفصل السابق لان عادة الطين المذكورات يكون مركبا من حمض السليسيك والالومين وكربونات الكلس واوكسيد الحديد واحيانا قليل من المغنيسيا لكن يلزم اولا قبل التحليل ان يجفف الطين ويعين مقدار الماء الموجود فيه فلذلك كان الغالب ان يؤخذ منه مائة جزء وتكلس فى بوطقة من البلاتين ثم يطرح الوزن الثانى من الاول وما حصل من الفرق هو مقدار الماء الموجود فيه الا انه فى الغالب يتصاعد مع الماء حمض الكربونيك الموجود فى كربونات الكلس

(فى احسن الطرق لتعيين مقادير الاصول المركبة)

(لمطلق اوكسيد من الاكاسيد المعدنية)

اعلم ان من الاكاسيد ما هو سهل الرجوع بالحرارة وذلك كاكسيد كل من الزيبق والفضة والذهب والبلاتين وطريقة معرفة وتعيين مقادير اصولها هى ان يؤخذ مقدار معلوم من الاوكسيد ويسخن على النار حتى يصل الى مائة درجة من الحرارة ثم يجعل تحت ناقوس الالة المفرغة لاجل تمام التجفيف ثم يؤخذ من ١٠ جرامات الى ٢٠ جراما من المجفف ويجعل فى معوجة صغيرة جافة جدا من زجاج وتوضع وضعا محكما بحيث لا يلتصق منها شئ بجدران عنقها ولا بيطنها لكن لا بد من وزن المعوجة قبل وضع الاوكسيد فيها وبعده بغاية الضبط والتحرى بميزان جيد على الشعرة بحيث ان حصل فى الوزنين فرق لا يكون فى اكثر من نصف ميللى جرام ثم يوفق على المعوجة انبوبة يكون طرفها منحنيا وواصلا فى حوض مائى وعلى طرفها المنحنى المذكور ناقوس مقلوب مدريج مملوء ماء بحيث ان طرف الانبوبة يصل الى اعلا الناقوس وبعد تركيب الجهاز بهذه الكيفية تسخن المعوجة تدريجا حتى تصل الى درجة الاحمرار الكرزى وقيدنا التسخين بالتدريج لئلا يذهب منها شئ من الاوكسيد ويدام على استمرار الحرارة على الدرجة المذكورة حتى يتم تحليل تركيب المادة فبالتسخين يخرج اولا الهوآء الموجود فى الجهاز ثم يتصاعد غاز الاوكسجين ويذهب تحت الناقوس فيظهر فى الحال طرف الانبوبة

الداخلة تحت الناقوس بارزا اعلا من سطح الماء فيترك الطرف المذكور مغمورا في الغاز الكاين في الناقوس حتى يتم العمل ويبرد الجهاز فبالبرودة يرجع الى المعوجة والانبوبة مقدار من الهواء المخلوط بالاوكسجين الذى كان تحت الناقوس مساو لمقدار ما كان في المعوجة والانبوبة من الهواء * وبعد برودة الجهاز على ما ينبغي ينزع طرف الانبوبة من تحت الناقوس باحتراس لئلا يدخل شيء من الهواء الجوى في الناقوس ثم يوزن الغاز الذى في الناقوس لان مقداره مماثل لمقدار الاوكسجين الداخل في تركيب الاوكسيد ثم تنزع سدادة المعوجة مع الانبوبة الموفقة عليها ويمسح ظاهر المعوجة جيدا وتوزن بما فيها ويطرح مقدارها من الوزن الاصلي وما حصل من الفرق هو مقدار المعدن الذى كان في الاوكسيد لكن شرط صحة ذلك عدم تصاعد شيء من المادة وقت العمل ومن وزن مقدار الغاز الذى كان في الناقوس المدرج يعلم وزن الاوكسجين فاذا اضيف المقدار الاخير على وزن المعدن عرف وزن الاوكسيد الذى تحلل في العملية * وقد يعرف وزن الاوكسجين المذكور بطريقة تعيين وزن الغازات الاخر الحاصلة من التحليل مثال ذلك ان وزن ١ر٠ ميتر مكعب من الاوكسجين يعادل ١ر٤٣٣٧ اجراما فاذا قسم هذا المقدار على مائة كان الحاصل وزن ٠٠١ر٠ ميتر مكعب مساو ل ٠١٤٣٣٧ر٠ فحينئذ يعرف ان وزن ٠٠١ر٠ ميتر مكعب من الاوكسجين يعادل ٠٠١٤٣٣٧ر٠ فاذا جنى الغاز في هذه العملية تحت ناقوس مدرج كما ذكرنا فمن حيث ان بين كل درجتين يكون دائما ٠١ر٠ ميتر مكعبا او ٠٠١ر٠ ميتر مكعبا تسهل دائما معرفة مقدار كل غاز وصل تحت ناقوس بالكيفية المذكورة وسنرسم لك جدولا نذكر فيه الوزن المعلوم لكل ١ر٠ ميتر مكعب لكل غاز من الغازات والابخرة * واعلم ان كثيرا من الاكاسيد التى هى من القسم الخامس وبعض من اكاسيد القسم الرابع من المعادن يمكن تحليلها وتعيين مقادير اصولها بتجريدها عن الاوكسجين بالحرارة لكن من حيث انه يلزم لذلك حرارة شديدة جدا استحسن ان يؤخذ اوكسجين الاكاسيد المذكورة بتأثير غاز الايدروجين

الجاف النقى فى الاوكسجين المذكور * ولذلك يؤخذ مقدار من اوكسيد من الاكاسيد ويوزن مع التحرى والضبط ويوضع فى انبوبة صغيرة من زجاج قد وزنت قبل وضعه فيها ثم توزن بعده وتغسل افقية على حامل ويرفق على احد طرفيها معوجة اوشئ آخر يتصاعد منه الايدروجين ويوصل الطرف الثانى بانبوبة من زجاج معلومة الوزن يكون فيها كلورور الكلسيوم المجفف جيدا المعلوم الوزن ايضا فالما يتصاعد الايدروجين يملأ الانبوبتين واذا امتلأتا يسخن الاوكسيد الذى فى الانبوبة الاولى بواسطة مصباح فيتكون الماء على حالة بخار يذهب مع مازاد من الايدروجين الى كلورور الكلسيوم فيتشرب الكلورور المذكور البخار المائى ومن حيث الماء المذكور متكون من اتحاد الاوكسجين الكائن فى الاوكسيد مع الايدروجين الاتى الى الاوكسيد فيعلم ان الاوكسيد المذكور تجرد عن الاوكسجين ثم بعد تمام العملية وبرودة الانبوبة توزنان وما حصل من الفرق بين الاول والثانى يدل على مقدار كل من الاوكسجين والمعدن اللذين فى الانبوبة الاولى وعلى ماتوجه من الماء فى الانبوبة الثانية * ولاجل صحة نتيجة العملية ينبغى ان يبرد المعدن فى وسط تيار من الايدروجين لانه بمروره عليه لايمكن ان يتشرب شيأ من اوكسجين الهوآء كما ينبغى ان لايرد الهوآء فى الجهاز الابعد كونه فى غاية الجفاف لئلا يتشرب الكلورور شيأ من رطوبته

واعلم ان من خواص كثير من المعادن تحليل تركيب الماء بواسطة التسخين بالنار وتشرب اوكسجينه واما ايدروجينه فانه يتصاعد ومتى فقد الايدروجين المذكور يسهل بالحساب معرفة مقدار الاوكسجين الذى كان متملكا للمعدن لانه يعرف بالحساب المذكور من جرم الايدروجين جرم الاوكسجين الذى تشرب به المعدن ومن جرم الاوكسجين المذكور يعلم وزنه * ولكيفية هذا العمل طريقتان احداهما اذا كان المعدن من القسم الاول كالبوتاسيوم ينبغى ان تملأ منه انبوبة صغيرة من زجاج مسدود احد طرفيها ويضغط قليلا على المعدن الذى فى الانبوبة بقضيب من زجاج ليجتمع فى قعر الانبوبة

اجتماعا جيدا الا انه يلزم وزن الانبوبة قبل ادخال المعدن فيها وبعده لاجل
معرفة مقدار ما ادخل فيها وهو لا اقل من ان يكون نصف جرام ثم يسد الطرف
الثاني بسدادة سدا محكما * ثم تجعل الانبوبة تحت ناقوس مملوء ماء ثم تزال
السدادة فيدخل الماء وبدخوله يؤثر فيه المعدن ويحلل تركيب جزء منه وذلك
بحسب مقدار المعدن وحينئذ يتخلص الايدروچين ويجتمع تحت الناقوس
ويبقى الاوكسيد ذائبا في الماء فيعرف من مقدار ما تخلص من الايدروچين
مقدار ما انشرب به المعدن من الاوكسچين ومن ذلك ايضا يعرف وزن المقدار
اللازم لتأكسد المعدن * وثانيتهما اذا كان المعدن حديدا او منقنيزا
او قصديرا او خارصينا يؤخذ المعدن بشرط ان يكون نقيا ويوزن منه ثلاث
جرامات او اربعة ويوضع في دورق كروي من زجاج ويوضع فوق كانون بشرط ان
يكون فم الدورق مسدودا بسدادة مثقوبة ينفذ في ذلك الثقب انبوبة منحنية على
صورة الكاف هكذا ك صورتها شكل (١١) مرسومة في صحيفة
الاشكال ومرسوم عليها ا ا وتنفذ من السدادة المذكورة انبوبة اخرى منحنية
ب ب منفعتها توصيل الغاز الى تحت ناقوس ت ت وهو ناقوس مملوء
ماء باردا موضوعا على الحوض الكيماوي المائي ث فان كان المعدن من
معادن رتب الاقسام الثلاثة الاولى اعني اما من الحديد او المنقنيز او الخارصين
يصب في الدورق حمض الكبريتيك المخفف بمثل وزنه عشر مرات من الماء من
انبوبة ا ا ثم يسخن تسخينا خفيفا وبعد كل قليل من الزمن يصب قليل من
الحمض المذكور ويداوم على ذلك حتى يتم ذوبان المعدن ثم يملأ الدورق ماء حتى
يصل الماء الى انبوبة ب ب ويملؤها ايضا فيطرد الماء كلما كان في الدورق
والانبوبة من الغاز المتحصل تحت الناقوس وحينئذ يجتمع تحت الناقوس
المذكور جميع ما انفصل من الايدروچين من ماء حمض الكبريتيك الان هذا
الغاز يكون مختلطا بما كان مجتمعا من الهواء في انبوبة ب ب
وفي الدورق ايضا ويعلم مقدار الغاز المذكور بالاوديوميتر بواسطة الماء او الزيبق
وكيفية ذلك ان يدخل اولا في الاوديوميتر مائة جزء من المخلوط ثم خمسون

اوستون

اوستون جزأ من الاوكسجين ثم تدخل شرارة كهربائية فتحصل الفرقعة فيعلم مما غاب من الغازمقدار الايدروجين اذمن المعلوم ان الثلث من الاوكسجين والثلثين من الايدروجين وعلى هذا النمط يكرر العمل على الغاز الذى فى الناقوس فتى عرف مقدار ما تصاعد من الايدروجين فى هذه العملية تسهل معرفة مقدار ما تشرب به المعدن حين تاكسد من الاوكسجين ثم وزن الاوكسجين وسنذكر فى الجدول الاتى مقابلة اوزان اجرام الغازات فتى وقفت عليه تعرف حقيقة الحال * هذا اذا كان المعدن من المعادن الثلاثة المذكورة آنفا * واما القصدير فيستعمل له حمض الكلورايدريك المركز بدل حمض الكبريتيك والعمل هو هو * وهنا بعض معادن اذا سخنت فى غاز الاوكسجين تتشرب به وتتحد معه وهى كالزرنيخ ومعادن القسم الاول * وفى امتحانها اذا تم التشرب يحسب ما فقد منه ومتى عرف ذلك عرف وزنه * لكن فى هذه الحالة يلزم ان تجعل من المعدن قطعة معلومة الوزن فى انبوبة منحنية كالانبوبة المذكورة فى تحليل الغازات ثم تسخن بمصباح لكن ان كان المعدن البوتاسيوم او الصوديوم يلزم ان يوضع فى جفنة صغيرة من الصينى رقيقة الجدران وتوضع الجفنة فى الانبوبة المنحنية المذكورة وتقرب منها جمرة نار لتسخن سخونة لطيفة ومنفعة الجفنة هنا عدم انكسار الانبوبة لان المعدنين اذا اشتعلا حصلت منهما حرارة شديدة فان كانا موضوعين فى الانبوبة من غير حائل وهى من الزجاج فانها تنكسر * وان كان المقصود تحليل القصدير او الانتيمون او الخارصين او المرقشيثا المعروف بالبيزموت او الحديد او النحاس او الرصاص يؤخذ مقدار من المعدن الذى يراد تحليله ويسخن بعد وزنه بالضبط والتحرى فى بوطة من البلاتين مع حمض الازوتيك * ثم يسهل تعيين ما تشرب به المعدن من الاوكسجين لتاكسده لانه يكفى فى ذلك وزن المعدن قبل العملية وبعدها فما زاد هو ما تشرب به المعدن من الاوكسجين فاذا اخذ ١٤ جراما او ١٥ من احد هذه المعادن بعد بشره او برده ناعما ووضعت فى البوطة وصب عليها حمض الازوتيك النقى المركز شيأ فشيأ بحيث يكون تأثيره فى المعدن خفيفا على

التدريج فان ذاب المعدن وتشرب ما امكنه من الاوكسجين ولم يتصاعد منه بخار احمر برتقانى يسخن فى البوطة بلطف حتى يجف وعلى الصانع ان يحترس من انقذاف شئ من المعدن خارج البوطة فان كانت العملية فى الخارصين او البيزموت او النحاس او الرصاص تغطى البوطة بغطائها وتسخن لدرجة الاحمرار وتبقى كذلك مدة ٢٠ او ٢٥ دقيقة * وان كانت العملية فى القصدير او الحديد تنزل البوطة عن النار حينما تحمر * وان كانت العملية فى الانتيمون لا يقطع التسخين الا اذا ابيض الاوكسيد المتحصل * وبالجملة متى وصلت الحرارة الى الدرجة اللازمة فى اى معدن كان تنزل البوطة عن النار ولا توزن المادة الا بعد برودتها ثم توزن البوطة ليتحقق ان كان بقى فى البوطة شئ من المادة اولا

(الكلام على تحليل الحوامض)

من حيث ان من الحوامض ماهو غازى وماهو سائل وماهو صلب والصلب منه ما لا يذوب فى الماء او يذوب قليلا ومنه ما يذوب فيه كانت طرق تحليلها اربعة على حسب اقسامها * واعلم ان تسعة من المعادن يتكون عنها حوامض اوكسجينية وهى الزرنيخ * والكروم * والمولبدين * والفاناديوم * والتونجستين * والانتيمون * والكلومبيوم * والتيتان * والمنقنيز * لكن من التسعة المذكورة ثلاثة يتكون عن كل واحد منها حمضان وهى الزرنيخ * والانتيمون * والمنقنيز * ومابقى لا يتكون عنه الا حمض واحد فلذلك كانت الحوامض المعدنية اثنى عشر حمضا وكلها صلبة لا رائحة لها تحمر الورق المصبوغ بصبغة نباتية اى اللون الازرق للطورنشول اى عباد الشمس الا حمض التونجستيك ولذلك لم نضعه مع الحوامض الا لكونه لا يمكن اتحاده مع احد الحوامض ويتكون عنه املاح وذلك من اهم صفات الحوامض

(القسم الاول فى تحليل الحوامض الغازيه)

هذه الحوامض ثلاثة عشر حمضا وهى حمض كل من الكربونيك * والكبريتوز * والكلوروز * وكلوراوكسى كربونيك * وفتوربوريك

وكلوربوريك * وكلور سليسيك * وكلورايدريك * وبروم ايدريك * ويودايدريك وكبريت ايدريك * وسلين ايدريك * وتللورايدريك * وقد ذكرنا صفاتها وتحليلها في الكلام على تحليل الغازات فراجعها ان شئت

(القسم الثاني في تحليل الحوامض السائلة)

اعلم انا نريد هنا بالحوامض السائلة مطلق حمض سائل سواء كان خاليا عن الماء طبيعة اومصاحباله طبيعة كحمض الازوتيك وهي اثنا عشر حمضا * حمض تحت فوسفوريك * وتحت فوسفوروز * وكبريتيك وتحت كبريتيك وسلينيك * وازوتيك * وتحت ازوتيك * وكلوريك * وفوق كلوريك * وبروميك * وفوق منقنيزيك * وفتورايدريك * فاما تحت فوسفوريك وتحت فوسفوروز اذاسخن كل واحد منهما على حدته فانه يتصاعد منه غاز اول فوسفور الايدروجين واذا سخن في محلول زيبقي رجع المعدن الى اصله وحصل من ذلك حمض الفوسفوروز لكنه يكون صلبا وان كان في العادة يكون سايلا وصفته كالسابقين * ويتميز حمض تحت فوسفوريك عما عداه بكونه اذا خلط مع القواعد يتكون عنه فوسفات وفوسفيت بخلاف حمض تحت فوسفوروز فلا يتكون عنه في هذه الحالة الاتحت فوسفيت اعني املاحا تختلف اوصافها عن اوصاف الفوسفات والفوسفيت اختلافا كليا * واما حمض الكبريتيك وتحت كبريتيك فان كل منهما مخالف للاخر لان الاول اذاصب في محلول من املاح الباريت الذائبة رسب ولو كان المحلول ضعيفا راسبا ابيض لايذوب في حمض الازوتيك ولا في حمض الكلورايدريك واذا كلس مع الفحم تحصل منه كبريتور رائحته كرائحة البيض المذر يذوب في الماء واذاصب عليه قليل من الكلور السايل ينفصل عنه قليل من الكبريت كانه غبار ناعم ابيض اومصفر بخلاف حمض تحت كبريتيك فانه لارائحة له واذا اغلى استحال الى حمض كبريتيك وحمض كبريتوز يعرف برائحته وهي كرائحة الكبريت المحترق * واما حمض السلينيك فانه اذاصب في محلول ملح من املاح الباريت رسب منه راسب ابيض لايذوب بالحوامض * وهو في ذلك مشابه لحمض

الكبريتيك ولاجل تميز كل منهما عن الاخر يؤخذ حمض السلينيك ويغلى مع حمض الكلورايدريك المركز مدة فيستحيل حمض السلينيك الى حمض سلينيوز وهو حمض اذا وضع فى محلول ملح باريتى لا يرسب منه راسب * ومما تميزبه حمض السلينيك المذكور انه اذا اغلى هكذا مع حمض الكلورايدريك ثم صب عليه محلول كبريتيت النوشادر رسب منه غبار محمر وهو السلينيوم ولا يحصل من ذلك شئ فى حمض الكبريتيك * ويتميز حمض الازوتيك عن حمض تحت الازوتيك وحمض الازوتوز بانه اذا صب الاول على برادة النحاس تصاعد منه فى الحال بخار احمر وهو حمض تحت ازوتيك هذا اذا كان حمض الازوتيك قويا فان كان ضعيفا لا يتصاعد البخار المذكور الا بالتسخين * وحمض تحت الازوتيك يكون احمر معتما فى درجة الحرارة المعتادة واذا عرض للهواء تصاعد منه فى الحال بخار احمر * وقد يقال ان البروم يتصاعد منه فى تلك الحالة بخار احمر ايضا فيلتبس به حينئذ لكن نقول يتميز البروم عن الحمض المذكور بان الحمض اذا صب عليه ماء فى تلك الحالة حصل فيه فوران وذاب بخلاف البروم فانه لا يفور ولا يذوب منه فى الماء الا قليل جدا * واما حمض الازوتوز فلا يوجد منفردا عن القواعد ولذلك لا توجد له اوصاف تميزه اذا كان منفردا

ويتميز كل من حمض الكلوريك وفوق كلوريك وبروميك عن الحوامض الاخر بان كلا منها اذا اتحد بالبوتاس او الصود ثم كلس الملح الحاصل من الاتحاد يبقى من التكليس كلورور او برمور قلوى اذا وضع فى محلول ازوتات الفضة حدث فيه راسب ابيض لا يذوبه حمض الازوتيك ويذوبه النوشادر * ومن خواص حمض فوق كلوريك انه لا يتحلل تركيبه بتأثير حمض الكبريتوز ولا بحمض الكلورايدريك ولا بحمض الكبريت ايدريك وانه اذا صب فى محلول ملح من املاح البوتاس وكان ذلك المحلول متركزا تركزا مناسبا تحصل منه راسب وهو فوق كلورات البوتاس وهو ملح قليل الذوبان فى الماء وعديمه فى الكئول * واما حمض الكلوريك فيتحلل تركيبه بتأثير حمض الكبريتوز وحمض الكبريت

ايدريك

ايدريك * واما حمض البروميك فيتحلل تركيبه بتأثير حمض الكبريتوز ويصير السايل محمرا الى اصفرار وحينئذ يمكن استخراج البروم منه بواسطة الايتير واما حمض الفتورايدريك فمن خواصه اكل الزجاج ان كان فى درجة الحرارة المعتادة لكن ان كان ضعيفا بان مزج بكثير من المياه لا يحصل ذلك ومتى كان كذلك واريد تأكل الزجاج به يشبع بالبوتاس او الصود ثم يجفف ويسخن بنار لطيفة مع حمض الكبريتيك المركز فى بوطة من البلاتين بشرط ان تغطى بلوح من الزجاج فيتصاعد حمض الفتورايدريك فيؤثر على الزجاج المغطى للبوطة ويأكل طبقة من سطحه * واما حمض فوق منقنيزيك فيكون احمر دا كنا واذا سخن حتى وصلت حرارته ٣٠ درجة فاكثر الى ٤٠ + ٠ تحلل تركيبه وبقى من ذلك بى اوكسيد المنقنيز وهو جسم اذا كان مخلوطا بكربونات الصود وعرض لشعلة البورى اخضر اللهب

(القسم الثالث فى الحوامض الصلبة التى لا تذوب فى الماء)

(اوذوبانها فيه قليل جدا)

الحوامض المذكورة تسعة وهى حمض كل من التيتانيك والمولبدوز والسليسيك والكلومبيك والتونجستيك * والفاناديك * والتللوريك الخالى عن الماء * والانتيمونيك * والانتيمونوز * فاما حمض التيتانيك فمن خواصه انه لا يذوب فى البوتاس ولا فى الصود * واما حمض المولبدوز فيستحيل فى المحلول المذكور الى بى اوكسيد المولبدين وهو جسم يرسب والى حمض مولبديك يتحد مع القلوى * واذا كان حمض التيتانيك مع كربونات البوتاس او الصود حصل منه متولد اذا سخن فى حمض الكلورايدريك المركز ووصلت حرارته ٣٠ درجة فاكثر الى ٤٠ + ٠ ذاب فيه وتكون عنه ملح اذا عولج بسيانور البوتاسيوم والحديد الاصفر حصل فيه راسب ندفى الشكل احمر معتم اللون اذا عولج بمنقوع العفص حصل منه راسب احمر معتم او احمر كالدم * وحمض المولبدوز ازرق اللون واذا عولج بالقلويات تكون عنه ايدرات بى اوكسيد المولبدين ورسب بلون صدا الحديد * واما حمض

السليسيك والكلومبيك والتونجستيك فكل منها يذوب في البوتاس والصود ولا يذوب في حمض الكلورايدريك * واذا سخن حمض السليسيك على شعلة البورى بعد خلطه بكربونات الصود ذاب وصار بعد برودته كانه زجاج شفاف هذا اذا لم يكن الكربونات زائدا * واذا خلط مع فوسفات الصود والنوشادر وسخن بلهب البورى المذكور لا يذوب منه الا شئ قليل بعسر * واذا سخن حمض الكلومبيك كذلك مع فوسفات الصود والنوشادر ذاب بخلاف ما اذا كان مخلوطا بكربونات الصود وحده فانه لم يذب * ويذوب في حمض الفتورايدريك ولا يتطاير منه شئ بخلاف حمض السليسيك فانه يتولد عنه غاز حمض فتورسليسيك * واما حمض التونجستيك فهو اصفر ليمونى لا يذوب في الماء النقى المقطر ويذوب في الماء المحتوى على حمض الفتورايدريك او البوتاس او الصود او النوشادر * واذا خلط بفوسفات الصود والنوشادر وعرض للهب البورى ذاب وصار على هيئة زجاج ازرق اللون جميله الا ان اللون المذكور لا يظهر الا ببطئ متى كان الحمض محتويا على السليس او الالومين وان كان محتويا على حديد كان لون الزجاج احمر * واما حمض الفاناديك والتللوريك الخالى عن الماء والانتيمونيك والانتيمونوز فيتميز كل منها عن الاخر بانه اذا سخن حمض التللوريك او الفاناديك في حمض الكلورايدريك المركز ذاب كل منهما فيه وانتشر منه الكلور الا ان حمض الفاناديك يستحيل الى كلورور ازرق وحمض التللوريك يستحيل الى كلورور لا لون له واذا وضع عليه كبريتيت النوشادر رسب منه التللور * واما حمض الانتيمونيك فهو اصفر والانتيمونوز ابيض او ابيض سنجابى وهما يتحللان في حمض الكلورايدريك بدون ان يتصاعد منه الكلور * واذا صب الماء في محلول كل منهما رسب منه راسب ابيض * واذا صب حمض كبريت ايدريك صار الراسب احمر برتقانيا * ويزيد على ذلك حمض الانتيمونيك انه اذا سخن تسخينا شديدا فقد جزأ من اوكسجينه واستحال الى حمض انتيمونوز

(القسم الرابع الحوامض الصلبة التى تذوب في الماء)

اعلم ان الحوامض التي تذوب في الماء اثنا عشر حمضا وهي حمض اليوديك * وفوق اليوديك * والسلينيوز * والاوزميك * والزرنيخوز * والزرنيخيك * والكلوريك الايدراتي * والبوريك * والفوسفوريك * والفوسفوروز * والموليبديك والكروميك * فاما اليوديك وفوق اليوديك والسلينيوز والاوزميك والزرنيخوز فكل منها اذا سخن لاعلا من درجة الحرارة الحمرا تصاعد بخارا واستحال الى متولد طيار وكذا يحصل في حمض الزرنيخيك والكلوريك الايدراتي الا ان درجة الحرارة تكون اقل من الاولى * واذا القي حمض اليوديك او فوق اليوديك على جمر تصاعد منه بخار بنفسجي واذا احيل الى يودات الصودو فوق يوداته ووضع الاول في محلول ازوتات الفضة رسب منه راسب ابيض لا يتأثر بالماء ولو كان ساخنا واذا وضع الثاني في المحلول المذكور رسب منه راسب اصفر فاتح الى قليل اخضرار يحمر بتأثير الماء الساخن * واذا ذوب حمض السلينيوز في الماء واضيف عليه بعد ذلك كبريتيت النوشادر وحمض الكلورايدريك رسب منه غبار محمر وهو السلينيوم * وحمض الاوزميك كثير التطاير ورائحته نفاذة حريفة محرقة واذا استنشق بخاره هيج العينين تهيجا زائدا وسرى الى الحنجرة والرئة وتسبب عنه السعال واما قوامه فكالشمع الطري وهو شفاف لا لون له واذا سخن ذاب قبل ان يصل الى مائة درجة ببعض درجات * واذا سخن لاعلا من الدرجة المذكورة يغلي ويتصاعد بخارا * ومن خواصه انه يذوب في الماء ببطئ ويلونه بلونه ومحلوله يبقع الجلد ويكسبه سمرة لا تزول الا بزوال البشرة * واذا صب منقوع العفص في محلوله المذكور اكسبه لونا ارجوانيا الا انه يستحيل سريعا الى ازرق زاه * واذا القي حمض الزرنيخوز او الزرنيخيك على جمر تصاعد منه بخارا ابيض ثومي الرائحة لكن اذا صب حمض الكبريت ايدريك على حمض الزرنيخوز في درجة الحرارة المعتادة استحال الى كبريتور الزرنيخ وهو كبريتور اصفر يرسب * واما حمض الزرنيخيك اذا صب عليه حمض الكبريت ايدريك فلا يرسب منه راسب الا اذا كان المحلول ساخنا فيرسب منه راسب ابيض الى الاصفرار * ومحلول حمض الموليبديك المائي يكون لا لون له واذا وضعت فيه صفيحة من القصدير او الخارصين

ويكتسب بهتة ازرق * ومحلول حمض الكروميك يكون لونه ارجوانيا جميلا
وهو كثير الذوبان فى الماء واذا اسخن بقى منه اوكسيد اخضر وهو اوكسيد الكروم
وحمض الفوسفوريك منظره زجاجى واذا سخن تسخينا جيدا لا يتحلل تركيبه *
واذا سخن ملح من املاحه الناشئة عنه باتحاده مع البوتاس او الصود تسخينا
شديدا حتى جف ثم كلس بحرارة مناسبة اعنى غير زائدة جدا بعد خلطه
بالبوتاسيوم تولد عن ذلك فوسفور البوتاسيوم وهو فوسفور اسمر اذا وضع فى
الماء انفصل عنه اول اوكسيد يذوب وتصاعد منه غاز الايدروجين المفسفر والتهب
حال خروجه من السايل بملامسة الهواء * واما حمض الفوسفوروز فحواه
كخواص حمضى تحت فوسفوريك وتحت فوسفوروز * واما حمض البوريك
فهو تفه الطعم يذوب على النار وتطاير وذوبانه فى الماء قليل جدا واذا اثرت فيه
النار يتزجج واذا وضع فى الماء الحار يذوب بعضه واذا برد الماء يرسب ماذاب منه
كانه منشوريات صغيرة * واذا ذوب فى الكئول وقرب لمذابه جسم متقد التهب
واهبه يكون اخضر

(فى تحليل المخاليط الحمضية)

اعلم انه لا يوجد من مخاليط الحوامض الا القليل ولا تكون الا صناعية *
فلو فرض ان عندنا مخلوطا من حمض الكبريتيك والازوتيك والكلور
ايدريك وان كلا من حمض الازوتيك والكلورايدريك مخفف بمقدار من الماء
بحيث لا يؤثر كل منهما فى الاخر فى درجة الحرارة المعتادة واريد تحقيق
وجود الحوامض الثلاثة فى المخلوط المذكور ينبغى ان يصب فيه مقدار زائد
من ازوتات الباريت ففى الحال يتكون كبريتات الباريت ويرسب فيؤخذ
الراسب ويغسل ويجفف ثم يكلس ويوزن ويحسب مقدار ما فى الملح من الحمض
بواسطة جداول عدد تركيب الاجسام * فاذا اريد تحقيق حمض الكلورايدريك
فى المخلوط يصب فى السايل الذى انفصل عنه الملح المذكور مقدار وافر من ازوتات
الفضة فيرسب الكلورور فيؤخذ ويجفف ثم يوزن ويحسب ما فيه من الكلور
وبذلك يعرف مقدار ما كان فيه من حمض الكلورايدريك ويحسب ذلك على ان

كل مائة جزء من كلورور الفضة يحتوى على ٥٦ و٢٤ من الكلور وهو المقدار اللازم لتكوين ٥٦ و٢٥ من حمض الكلور ايدريك * واذا اريد تحقيق وجود حمض الازوتيك يجعل فى السايل الذى فصل عنه الحمضان السابقان مقدار زائد من اوكسيد الفضة المسحوق ناعما * ثم يرج مدة ثم يصفى السايل او يرشح ثم تغسل المادة الباقية ويضم ماء الغسل للسايل الاصلى ثم يصب فى مجموع السايل ماء الباريت حتى لا يرسب منه شئ فيرشح السايل ويغسل كبريتات الباريت على المرشح ثم يؤخذ المترشح ويسلط عليه وعلى مياه الغسل تيار من غاز حمض الكربونيك فيرسب كلما فى السايل من الباريت ثم يرشح السايل ويغسل مابقى من الراسب على المرشح وبعد غسل الكربونات المتكون يرمى وحينئذ يكون المترشح محتويا على ازوتات الباريت فيسحق حتى يجف ثم يوزن ويحسب مايمكن وجوده فيه من حمض الازوتيك ولذلك يلزم ان يكون الملح فى غاية الجفاف لانه لا يتحلل تركيبه الا اذا سخن الى ابتداء درجة الحرارة الحمراء * وهذا الملح مركب من ٣٥ و١٤١ من القاعدة لكل مائة جزء من الحمض

(فى تحليل الاملاح المعدنية)

اعلم ان تحليل هذه الاملاح مبنى على امرين وهما تعيين الحمض وتعيين القاعدة واجناس املاح الان اربعة واربعون جنسا كل جنس منها موسس على حمض واما انواعها فعلى قدر عدد المعادن وتميز النوع بحسب المعدن * وتنقسم الاجناس الى ثلاثة اقسام

(فى تحليل الاملاح بالنسبة لحوامضها)

القسم الاول فى اجناس الاملاح التى تفور بتأثير حمض الكبريتيك فيها فى درجة الحرارة المعتادة او بتسخين خفيف لطيف وهذه الاملاح هى الازوتيت * والبرومات * والبروم ايدرات والبرومور * والكاوريت * والكلورات والكربونات * وكبريت ايدرات والكبريتور * والسلين ايدرات والسلينيور * والتللور ايدرات والتللورور * والكبريتيت * والتحت

كبريتيت * والفتورايدرات والفتورور * والفتور سليسات * والفتور بورات * والفتورايدرات والكلورايدرات * والكلورور * وكلور اوكسى كربونات * ويودايدرات واليودور * فى هذه الاجناس ماذا عولج بحمض الكبريتيك يفور وتتصاعد منه ابخرة حمراء وهى الازوتيت * والبرومات * والبروم ايدرات والبرومور * الا ان البخار المتصاعد من الازوتيت يحمر الورق المندى المصبوغ بمنقوع عباد الشمس * والمتصاعد من البرومات والبروم ايدرات والبرومور يزيل لون الورق المذكور وزيادة على ذلك ان البخار المتصاعد من البروم ايدرات والبرومور يبيض بتصاعده فى الهواء بخلاف المتصاعد من البرومات * واما الكلوريت والكلورات * فيتأثران بحمض الكبريتيك ويتصاعد منهما غاز اصفر الى الاخضرار * ويتأثر الكلوريت من حمض الخليك ويتحلل تركيبه بخلاف الكلورات فلا يتأثر منه واذا سخن الكلورات مع الفحم حصلت منه فرقعة شديدة * ومتى تحلل تخلص منه حمض الكلوروز المسمى عند الكيماويين بثانى اوكسيد الكلور وهو حمض له رائحة عطرية خاصة به لا تشبه رائحة الكلور واذا سخن فى انبوبة صغيرة مغموسة فى ماء موضوع على نار ووصلت حرارته الى مائة درجة + ٠ وهى درجة غليان الماء فرقع * وهو يزيل اللون الازرق لمنقوع عباد الشمس بدون ان يحمره قبل ذلك * واما الكربونات فيتأثر بحمض الكبريتيك ويتصاعد منه غاز لا لون له رائحته تلذع قليلا فى الخياشيم ولا يتصاعد منه فى الهواء بخارابيض * وتتميز افراد الغاز التى تتصاعد من كل من كبريت ايدرات والكبريتور والسلين ايدرات والسلينيور * والتللور ايدرات والتللورور بتأثير حمض الكبريتيك فيها بالاوصاف المذكورة فى الكلام على الاجسام المذكورة وفى الكلام المذكور فى فصل تحليل الغازات * وبما ذكرنا ايضا تتميز الغازات التى تتصاعد من كل من الكبريتيت وتحت كبريتيت وزيادة على ذلك ان الكبريتيت المذكور يتأثر من حمض الكبريتيك ويتصاعد منه غاز حمض الكبريتوز بدون ان ينفصل منه كبريت * واما تحت كبريتيت

فيتصاعد منه الغاز المذكور بتأثير الحمض المذكور وينفصل عنه الكبريت
كغبار ابيض ناعم جيدا وكذا تحت كبريتات الا انه لا يحصل منه ذلك
الا بالتسخين او كان حمض الكبريتيك ممزوجا بمثل وزنه من الماء بخلاف تحت
كبريتيت فانه يحصل منه ذلك سواء سخن او كان فى درجة الحرارة المعتادة
واذا صب فى محلوله حمض الكلورايدريك تصاعد منه غاز حمض الكبريتوز
ورسب الكبريت فى الحال او بعد برهة * وهذا الراسب اذا سخن السايل
يظهر فى الحال * ومن خواص كل من الكلور ايدرات والكلورور والفتور
ايدرات والفتورور والفتور سليسات والفتور بورات وكلور اوكسى كربونات
النوشادر انه اذا عولج بحمض الكبريتيك تصاعد منه غاز لا لون له كثير اللذع
يظهر فى الهواء كانه بخار ابيض * وان عملت العملية فى قنينة صغيرة وجنى
الغاز تحت مخابير موضوعة على الزيبق عرف كل غاز منها بعلامة فان ظهر بنفوذه
فى المخبار كندف صغيرة بيضا عرف انه من فتور سليسات او فتورور او فتور
ايدرات * واذا سخن الفتور سليسات فى اناء معدنى لا يظهر البخار الندفى
المذكور وان كان الملح فتورورا او فتور ايدرات تصاعد منه بخار وهو غاز حمض
فتور ايدريك وقد ذكرنا اوصافه فى الفصل السابق فى الكلام على الحوامض *
واذا كان الملح فتور بورات وعرض للغاز المتصاعد منه ورقة بيضا فانها تسود
بمروره عليها * وان كان الملح كلور ايدرات اوكلورور فانه يؤثر فيه حمض
الكبريتيك ويتصاعد منه غاز يذوب فى اقل من مائة جزء من جرمه من الماء
واذا صب من المحلول الحاصل من ذلك على محلول ازوتات الفضة ظهر فيه
راسب ابيض يذوب بمجرد وضع النوشادر عليه * وان كان الملح كلور اوكسى
كربونات واثر فيه حمض الكبريتيك تصاعد منه غاز مكون من جزءين من حمض
الكلورايدريك وجزء من حمض الكربونيك ومن حيث انه كذلك اذا نفذ الغاز
المذكور فى الماء فانه يذوب ثلثاه فى الماء المذكور * وان كان الملح يود ايدرات
او يودور واثر فيه حمض الكبريتيك فانه يتصاعد منه غاز حمض الكبريتوز
ويعرف برائحته الخاصة به ويظهر اليود بلونه وينفصل بعضه على حالته

الاصليسة ثم يتصاعد كانه بخار بنفسجى * واذا اثر فيه الكلور وحمض الازوتيك انفصل عنه اليود ويعرف بلونه

(القسم الثانى فى الاملاح التى لاتفور بواسطة حمض الكبريتيك)

(اعنى التى لا يتصاعد منها غاز فى درجة الحرارة اوفى ٦٠)

(درجه فاكثر الى ٨٠ + ٠)

هذه الاملاح ثلاثة عشر ملحا وهى الازوتات *والكبريتات *وتحت كبريتات * والسلينيت *والسلينات * واليودات *وفوق اليودات *وتحت كلورات * والسليسات * والبورات *والفوسفات *والفوسفيت *وتحت الفوسفيت * فاما الازوتات فانه ان كان نقيا وعولج بحمض الكبريتيك المركز جيدا فى درجة الحرارة المعتادة تصاعد منه بخار ابيض *وكل فرد من الازوتات اذا خلط ببشارة النحاس وصب على مخلوطه حمض الكبريتيك الممزوج بنحو مثل نصف وزنه من الماء تصاعد منه بخار ابيض مع حصول فوران كما ان كل فرد منها اذا القى على جمر هيج اتقاده وكذا يحصل من الازوتيت والكلورات وفوق كلورات اذا لم يكن ماء التبلور زائدا فيها * واذا خلط الازوتات الجاف بفحم مسحوق وسخن سريعا فرقع * واذا اريد معرفة وجود الازوتات فى محلول ينبغى ان يذوب قليل من اول كبريتات الحديد فى ماء ممزوج بحمض الكبريتيك ثم يصب فيه قليل من المحلول المظنون وجود الازوتات فيه ثم يجعل فيه بعض نحاس فان كان محتويا على الازوتات اخضر لونه بعد مدة اخضرارا الى سمرة وهذا اللون ناشئ من تأثير النحاس فى حمض الازوتيك الذى للملح لانه بالتأثير المذكور يستحيل الحمض المذكور الى بى اوكسيد الازوت وهو الملون للسايل واذا صب حمض الكلور ايدريك فى محلول الازوتات ثم اضيف عليه قليل من الذهب المجعول صفائح ثم سخن السايل فان الذهب يذوب ويصفر لون السايل * وكذا يحصل فى السلينات والكرومات والبرومات والكلورات الا الازوتيت فلا يحصل فيه ذلك وبهذا تميز الازوتيت عن الازوتات * واذا اريد تحقيق وجود الكبريتات تحقيقا جيدا ينبغى ان يفصل عنه بعض الكبريت حتى يتحقق ولاجل ذلك يؤخذ

جزء من المخلوط الذي يظن فيه وجود الكبريتات وبجزء ونصف اوجزأين من ازوتات الباريت ويغلى المجموع مدة فى ثمانية اجزآء من الماء اوعشرة فان كان فيه الكبريتات المذكور تكون فيه كبريتات الباريت فيرشح السائل ويغسل مابقى على المرشح ويجفف ثم يكلس الى درجة الاحمرار مع مثل وزنه من الفحم فيتحصل من ذلك كبريتور الباريوم وهو جسم اذا وضع فى الماء ذاب واكسب الماء رائحة البيض المذر وحينئذ اذا صب الكلور السايل فى الماء المذكور رسب فيه الكبريت كغبار ابيض الى الاصفرار * ويعرف وجود تحت الكبريتات بصب قليل من حض الكبريتيك الممزوج بمثله من الماء فان كان السايل محتويا على تحت كبريتات فلا يتصاعد غاز حض الكبريتوز الا اذا سخن السايل ومتى تصاعد يعرف برائحته

واما السلينيت فهو جسم اذا صب عليه حض الكلور ايدريك وكبريتيت النوشادر انفصل عنه السلينيوم ورسب كغبار احمر * واذا سخن السلينيت بلهب البورى فاحت منه رائحة الفجل البرى وهى رائحة منتنة اورائحة الكرنب المنتن * واما السلينات فانه اذا سخن فى محلول ازوتات الباريت تكون سلينات الباريت وهو ملح لا يذوب فيؤخذ ويعالج بمخلوط مغلى من حض الكبريتيك وحض الكلور ايدريك فيستحيل الملح الى سلينيت الباريت ويعرف بما ذكرناه آنفا من الاوصاف للسلينيت * واما اليودات وفوق اليودات فانهما لا يذوبان فى الماء اصلا اويذوبان فيه قليلا واذا اثر حض الكبريتوز اوالكبريت ايدريك فى واحد منهما وكان سائلا تحلل تركيبه وانفصل عنه اليود ورسب فاذا سخن الراسب تصاعد منه بخار ابيض واذا سخن فوق اليودات استحال الى يودات لانه حينئذ فقد جزأ من اوكسجينه * ولا يعرف من افراد الفوق يودات الا القلوى والفضى وهذان اذا عولج واحد منهما بازوتات الفضة رسب منه راسب اصفر فاتح وهو فوق يودات الفضة وهذا الراسب كثيرا ما يكون لونه اصفر مخضرا فاذا اخذ واذيب فى حض الازوتيك المركز تركيزا خفيفا ثم سخن السايل ببطئ حتى جف اوقرب من الجفاف تكونت فيه بلورات صفراء

برتقانية فاذا عولج الراسب المذكور بالماء الساخن صار احمر معتادا كما اعنى انه يقرب من السواد واذا اسحق ناعما صار لونه احمر جميلا * واما يودات الفضة فهو ابيض ولا يتغير لونه * واما فوق كلورات وسليسات وبورات فيتميز كل منها عن الاخر بامور ومنها انه اذا القى فوق الكلورات على جمر هيج اتقاده واذا عولج بحمض الكبريتيك لا يتصاعد منه غاز اصفر الى الخضرة كما يتصاعد من الكلورات فى مثل هذا الحال * واذا سخن فوق كلورات المذكور مع حمض الكبريتيك المخفف بمثل وزنه من الماء فى معوجة حتى وصلت الحرارة لقرب ١٤٠ درجة تصاعد من الملح حمضه المعروف باوصافه الخاصة * واذا وضع السليسات فى انبوبة من الرصاص وسدا حد طرفيها به ثم وضع عليه حمض الكبريتيك النقى المركز وفتورور الكلسيوم النقى ثم سخن تسخينا لطيفا تصاعد منه غاز فتور سليسيك وهذا الغاز قد يتصاعد فى درجة الحرارة المعتادة وعلى كل فمتى وصل طرف الانبوبة وغمس فى ماء لاجل نفوذ الغاز فيه انفصل منه السليس ورسب * واما البورات فيختلف حاله بحسب كونه قابلا للذوبان اوغير قابل فان كان قابلا للذوبان ينبغى ان يذوب اولا فى الماء الساخن ثم يصب عليه حمض الكبريتيك شيأ فشيأ حتى يصير اذا صب قليل من السايل فى صبغة عباد الشمس احمرت احمرارا طوبيا كلون قشر البصل فمتى صار حامضا بهذه الدرجة تكونت فيه بلورات صفيحية فتمهل حتى يتم تكوينها ثم تؤخذ وتغسل بقليل من الماء البارد والاحسن ان لا يغسل كثير من البلورات مرة واحدة وهذه البلورات هى حمض البوريك وهو حمض يلون صبغة عباد الشمس ويكسبها لونا احمر نبيذيا واذا اذيب فى الكئول ثم الهب السايل ظهر له لهب اخضر وان كان البورات لا يذوب ينبغى ان يسحق ويسخن فى جفنة تسخينا لطيفا مع حمض الازوتيك والكبريتيك فينفصل حمض البوريك ويجنى كما ذكرنا

واما الفوسفات والفوسفيت وتحت الفوسفيت فهى املاح اذا خلط واحد منها مع البوتاسيوم ثم كلس فى انبوبة من الزجاج الى درجة الاحمرار ثم ادخل المتحصل من ذلك تحت ناقوس صغير مركب على قتة حنفية والناقوس مملوء

زيبقا مع مقدار من الماء عائم على سطح الزيبق انفصل غاز فوسفور الايدروجين * واذا كاس الفوسفيت او تحت الفوسفيت مع حمض الفوسفوريك او وحده تصاعد منه الغاز المذكور ايضا * وليس كذلك الفوسفات وتميز الفوسفيت عن تحت الفوسفيت بان الاول كثير الذوبان فى الماء * والثانى لايذوب فيه اويكاد ان لايذوب الا تحت الفوسفيت القلوى اعنى البوتاس والصود والنوشادر

(القسم الثالث فى الاملاح التى حمضها معدنى)

اعلم ان اجناس هذه الاملاح لاتوصف بشئ من الاوصاف التى ذكرناها فى القسمين السابقين وتحتها اربعة عشر نوعا الزرنيخيت * والزرنيخات والمنقنيزات * وفوق منقنيزات * والاوزمات * والتونجستات * والتالوريت * والتالورات * والانتيمونيت * والانتيمونات * والفانادات * والكرومات * والكلومبات * والتيتانات * فمن خواص الزرنيخات والزرنيخيت ان زرنيخات البوتاس والصود يذوب فى الماء واذا عرض الزرنيخات او الزرنيخيت للهب البورى تصاعدت منه رائحة ثومية واذا خلط بحمض البوريك والفحم معا ثم سخن المخلوط فى انبوبة صغيرة من زجاج مسدود احد طرفيها تسامى الزرنيخ المعدنى والتصق على جدرانها بعيدا عن محل وضع المخلوط واذا اريد التمييز بين الزرنيخات والزرنيخيت ينبغى ان يحال الاول الى زرنيخات البوتاس او الصود وثانيهما الى زرنيخيت احدهما وكيفية ذلك ان يغلى كل منهما على حدته بعد سحقه فى مثل وزنه من الماء ٨ مرات او ١٠ مع مثل وزنه من كربونات البوتاس اوكربونات الصود اربع مرات لكن ان ظن ان حمض الزرنيخات زائد ينبغى قبل غليه ان يزال منه الحمض الزائد حتى يصير ملحا متعادلا بان يعالج بقليل من حمض الكلورايدريك وبعد استحالة الملح الى زرنيخات البوتاس او الصود اوزرنيخيت احدهما يذوب فى الماء لاجل تحليله فمن علامة الزرنيخيت انه اذا صب كبريتات النحاس الذائب فى الماء على محلوله تولد فيه راسب اخضر واذا صب

فيه محلول ازوتات الفضة كان الراسب اصفر فاتحا ياخذ فى اللون السنجابى الداكن شيأ فشيأ * واذا صب عليه قليل من حمض الكلورايدريك ثم حمض الكبريت ايدريك ظهر فى الحال راسب اصفر * واما محلول الزرنيخات فانه اذا صب عليه محلول كبريتات النحاس تولد فيه راسب ابيض الى الزرقة واذا اثر فيه محلول ازوتات الفضة تولد فيه راسب اسمر * واذا وضع فى محلول الزرنيخات المخفف بكثير من الماء قليل من حمض الكلورايدريك ثم صب عليه قليل من حمض كبريت ايدريك تولد فيه بعد مدة راسب اصفر ناصع * واما المنقنيزات فلا يعرف له من الانواع الا القلوية كمنقنيزات البوتاس اوالصود والاول يكون متبلورا وبلوراته خضراء * واذا اذيب فى الماء وترك مدة رسب فيه راسب يسير اسمر وهو مركب من فوق اوكسيد المنقنيز وبوتاس ومابقى منه ذائبا يستحيل الى فوق منقنيزات البوتاس ويكسب السائل لونا احمر * واذا سخن حتى ذهب اغلب السايل تكونت فيه بلورات حمراء * واما فوق منقنيزات فالمعروف منه اكثر من سابقه * واذا اضيف عليه قطعة من الفوسفور وطرق عليه بمطرقة او بيدهاون فرقع * واذا خلط مع الكبريت اوالزرنيخ واولى منه الفوسفور ثم سخن المخلوط التهب * واما الاوزمات فانه اذا سخن مع حمض الكبريتيك حتى غلى وكان التسخين فى انبوبة صغيرة عنقها قصير مستطرق بقابلة نظيفة جدا فيها قليل من الماء وكانت ساخنة ايضا وحفظت كذلك تصاعد منها حمض الاوزميك على هيئة بخار يجتمع ويلتصق بعنق المعوجة وعلى جدران القابلة ويصير كقشرة بيضاء ثم يسيل بالتدريج على جدران القابلة وينزل فى الماء ويجتمع تحته على هيئة سائل سطحه محدب قليلا كسطح زيبق لكن لصحة هذه العملية ينبغى ان يكون التقطير سريعا فيجتمع حمض الاوزميك تحت ماء القابلة وبمجرد برودتها ينعقد ويتبلور * وهذا الحمض لين كالشمع ولا لون له ورائحته شديدة تؤثر فى العينين وتسبب السعال * واما التونجستات فانه اذا سخن مع حمض الكلور ايدريك اوالازوتيك بقيت منه مادة صفراء هى حمض التونجستيك وهو حمض يحتوى على قليل مما سخن فيه واذا جفف وسخن اخضر لونه ومن خواصه انه

لا يذوب فى الماء الا اذا كان فيه مقدار مناسب من البوتاس او الصودا او النوشادر او حمض فتورايدريك * واما الانتيمونات والانتيمونيت فلا يوجد من افرادهما ما يذوب فى الماء الا انتيمونات البوتاس والصودوانتيمونيتهما وما عداهما اما لا يذوب اصلا او يذوب منه قليل جدا حتى انه كلا شئ * واذا عولج محلول الانتيمونات او الانتيمونيت بحمض الكبريتيك او الازوتيك او الكلورايدريك تولد فيه راسب هو حمض الانتيمونيك او الانتيمونوز وذلك بحسب جنس الملح وهذا الراسب يرسب ايضا من الاملاح الانتيمونية التى لا تذوب اذا سخن واحد منها مدة حتى غلى مع حمض من الحوامض المذكورة والاحسن ان يكون حمض الكلور ايدريك الا انه يذوب قليلا من الحمض الانتيمونى لكن يسهل فصله عن السائل بصب مقدار من الماء فيه فيرسب الحمض كانه غبار ابيض فان اخذ والقى فى حمض الكبريت ايدريك استحال الى كبريتور احمر برتقانى جميل فان لم يكن جميلا بان كان غير نظيف كان دليلا على ان الكبريتور مختلط ببعض جواهر غريبة فاذا اريد تجريده عنها يجعل فى محلول البوتاس فلا يذوب فيه الا الكبريتور المذكور ثم يرشح السائل ويصب فى المترشح مقدار كاف من احد الحوامض فيتملك البوتاس * ولا يوجد لتمييز الانتيمونات عن الانتيمونيت الا طريقة واحدة وهى ان يستخرج الحمض الانتيمونى ثم يسخن فان تصاعد منه غاز الاوكسجين كان الحمض حمض الانتيمونيك والملح هو الانتيمونات والا فالحمض حمض الانتيمونوز والملح هو الانتيمونيت * واما الفانادات فانه اذا غلى فى حمض الكلورايدريك ازرق السائل او اخضر او صار لونه بنفسجيا فان صب فيه ماء ثم نفذ فيه تيار من غاز كبريت ايدريك ثم رشح واضيف على المترشح مقدار زائد من كبريت ايدرات النوشادر ثم رشح ثانيا صار لون المترشح فورفوريا لاحتوائه على بى كبريتور الفاناديوم فان صب فى السايل المذكور حمض من الحوامض الشديدة تولد فيه راسب اسود وهو بى كبريتور المذكور ومما يثبت ذلك انه يذوب فى القلويات وفى الكبريت ايدرات القلوى واذا سخن قليل منه على صفيحة من البلاتين التهب ولهيبه يكون

ازرق ويبقى منه عليها قشرة خفيفة مستديرة مزرقة الحرافى فرفورية المركز وان استمر التسخين الى درجة الاحمرار ذابت تلك القشرة ولا يبقى منها الا اثار من حمض القاناديك لونها اخر معتم وهذا اللون اذا بردت الصفيحة استحال الى لون صدآء الحديد * واما التللورات والتلوريت فبعد غلى واحد منهما فى حمض الكلورايدريك ثم صب عليه كبريتيت النوشادر رسب فى السايل غبار اسمر اوسنجابى وهو التللور * فان كان الملح تللورات تصاعد منه حال الغلى غاز الكلور وان كان تللوريت فلا * واما المولبدات فليس معروفا على ماينبغى واكثر افراده ذوبانا مولبدات كل من البوتاس والصود والنوشادر والمغنيسيا وماعدا هذه لايذوب او يكاد ان لايذوب * لكن الذى يذوب منه يختلف ذوبانه باختلاف الملح فمولبدات المغنيسيا لايذوب الا فى مثل وزنه ١٥ مرة من الماء وماعداه يذوب فى مقدار وافر من حمض الازوتيك * واذا استحضر محلول مولبدات قلوى وصب فيه قليل من حمض الكبريتيك او الكلورايدريك رسب فيه غبار مبيض وهو المعدن فان اضيف على السايل بعد ذلك اول كبريتات الحديد او اول كلورور القصدير ازرق لونه ولذلك اذا اريد معرفة مولبدات غير ذائب ينبغى ان يحال الى مولبدات الصود بان يسحق ثم يغلى مع مثل وزنه ٣ مرات من كربونات الصود فى مثله ٨ مرات او ١٠ من الماء كما ذكرنا ذلك فى الكلام على الزرنيخيت والزرنيخات * واما الكرومات فافراده كلها برتقانية اللون او حمراء او صفراء فاذا اريد تحليل فرد منها وكان لايذوب ينبغى ان يحال الى كرومات يذوب بان يغلى فى الماء مع الكلس فيتكون كرومات الكلس لكنه يكون ذائبا وحينئذ فالاحسن ان يحال الى كرومات البوتاس او الصود بان يغلى مع مثل وزنه من البوتاس او الصود ٣ مرات او ٤ ومع مثل وزنه ٨ مرات او ١٠ من الماء فيتحصل من ذلك محلول يحتوى على الكرومات اذا صب عليه محلول ملح من املاح الرصاص تولد فيه راسب اصفر جميل وان صب عليه ازوتات الفضة كان الراسب احمر كالدم وان صب اول ازوتات الزيبق كان الراسب احمر برتقانيا فان سخن الراسب الاخير الى درجة الاحمرار

استحال الى اوكسيد اخضر وهو اوكسيد الكروم * واذا خلط الكرمات الصلب بحمض الكبريتيك المركز او بفرد من افراد الكلورور او الفتورور وسخن فى اناء من معدن تصاعد منه غاز احمر يذوب فى الماء ويكسبه احمرارا اواصفرارا * واذا عولج بالكئول وحمض الكلورايدريك تكون الايتير واستحال الملح الى كلورور الكروم فيكون لون المحلول اخضر * واما الكلومبات فغير معروف جيدا الى الآن والذى يذوب من افراده هو كلومبات كل من البوتاس والصود * واذا اريد تمييز الذى لا يذوب عن غيره ينبغى ان يفصل عنه حمض الكلومبيك بان يسحق ناعما ويخلط مع مثل وزنه ٦ مرات او ٨ من بى كبريتات البوتاس ثم يسخن فى بوطة من البلاتين حتى يذوب المجموع فيتحد ما زاد فى الملح القلوى من حمض الكبريتيك بحمض الكلومبيك وقاعدته وهى فى الغالب تكون من البوتاس او الحديد او المنقنيز فيجعل المجموع فى الماء المغلى فيذوب الكبريتات المتكون وينفصل حمض الكلومبيك مما تملكه من حمض الكبريتيك ويرسب مع ما كان متحدا مع اصل القاعدة كانه غبار ابيض وهو حمض الكلومبيك الذى لا يذوب فى الماء فيغسل الراسب ثم يسخن فى محلول اوكسالات البوتاس الحمضى فيذوب لانه لا يذوب الا فى محلول الملح المذكور وفى حمض الفتورايدريك ويكون المحلول لا لون له واذا اصب فيه محلول السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد عنه راسب اصفر واذا اصب فيه منقوع العفص كان الراسب اصفر برتقانيا وان صب عليه كبريت ايدرات النوشادر كان الراسب ابيض وهو حمض الكلومبيك * وان كان حمض الكلومبيك ممزوجا فى اصل الكلومبات بحمض التونجستيك واذيب فى المحلول الساخن لاوكسالات البوتاس الحمضى كما ذكرنا تكون فى المحلول المذكور بالبرودة شئ هلامى لبنى اللون اذا غمست فيه صفيحة من القصدير لاح الخارصين ازرق * واذا اذيب الحمض المذكور مع قليل من البورق على لهب البورى تكون منه شئ كالزجاج الشفاف اذا برد يصير ابيض لبنيا * واما التيتان فيعرف كل من افراده كما تعرف افراد الكلومبات اعنى باستخراج الحمض

منه بان يسخن الملح تسخينا شديدا فى بوطة من البلاتين مع مثل وزنه مرتين من
كربونات البوتاس ثم يغسل الحاصل من ذلك بالماء البارد مرارا وبعد كل مرة
يصفى ماء الغسل لان تيتانات البوتاس المتكون يبقى منه بعض فى الماء فيستحيل
الى تيتانات البوتاس الحمضى الذى لا يذوب فيؤخذ ويسخن تسخينا لطيفا
فى حمض الكلورايدريك المتوسط فى القوة وقد يترك بدون تسخين فى الحمض
المذكور ان كانت درجة حرارة الجو مناسبة ثم يصب عليه الماء ثم النوشادر
فيرسب حمض التيتانيك كانه هلام ابيض ايدراتى * وهذا الحمض اذا سخن
اصفر وبقى برد عاد الى بياضه ان لم يكن فيه جوهر غريب لا سيما شيء من اوكسيد
الحديد * واذا جفف حمض التيتانيك تجفيفا تدريجيا ثم سخن سريعا حتى
وصل الى ابتداء درجة الاحمرار اتقد اتقادا عظيما كاوكسيد الكروم وصار
لا يذوب فى الحوامض واذا غلى مدة طويلة فى حمض الكلورايدريك المتوسط
فى القوة المذكور سابقا صار لا يتقد بالتسخين ولا يذوب فى الحوامض * واذا
رسب كما ذكرنا ورشح على مرشح من الورق وغسل على المرشح نفذ مع الماء من
مسام الورق وسبح فى الماء وصيره لبنيا بخلاف ما اذا كان ماء الغسل محتويا على
ملح ذائب كملح النوشادر فان الحمض يبقى كله على المرشح * وهذا الحمض اذا
كلس مع البوتاس او كربوناته تحصل منه تيتانات اذا سخن حتى وصلت حرارته
الى ٣٠ درجة فاكثر الى ٤٠ فى حمض الكلورايدريك المركز ذاب * فعلى
ذلك اذا وجد حمض تيتانيك فقد قابلية الذوبان فى الحوامض الشديدة واريد
رجوع القابلية له يلزم ان يحال الى تيتانات البوتاس وبالجملة متى حلل حمض
التيتانيك فى حمض الكلورايدريك واخذ قليل من محلوله وصب عليه محلول
السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد او منقوع العفص تولد فيه راسب اسمر
او احمر كالدم

(فى تحاليل الاملاح بالنسبة لقواعدها)

متى وجد ملح يذوب وعمل منه محلول مركز سهل تحليل قاعدته ولذلك متى

ما اريد تحليل ملح لا يذوب فى الماء ينبغى ان يحال الى ملح يذوب فان كان الملح من افراد الكربونات ينبغى ان يعالج بحمض الازوتيك او الكلورايدريك وان كان من افراد غيره يحال اليها ليصير منها او يفصل عن اوكسيده بان يغلى مع مثل وزنه ١٠ مرات فاكثر الى ١٢ مرة من الماء ومثل وزنه مرة او مرتين من كربونات البوتاس فان لم يكن مقدار الكربونات كافيا لتذويب الملح كله يصفى السايل او يرشح ويعالج ما بقى منه بمثل مقدار الماء والكربونات اى كما فعل اولا فيكون المتحصل من العملية هو كربونات الملح او اوكسيده ثم يحال الى ازوتات كما ذكرنا آنفا * وان لم يمكن تذويب الملح بالكربونات القلوى او لم يؤثر فيه الكربونات الا تأثيرا خفيفا ينبغى ان يكلس مع الكربونات المذكور ان كان من السليسات وان كان من الفوسفات مثلا ولم يكف فيه التكليس ينبغى ان يعالج بحمض الكبريتيك * وان كان الكبريتات المتحصل لا يقبل الاذابة ينبغى ان يحال الى كربونات يقبلها بان يغلى مع كربونات البوتاس فى الماء او يكلس مع الكربونات القلوى ثم يحال الى ازوتات وحينئذ يسهل تحليله لانه يذوب فى الماء * واحيانا ينبغى ان يغلى الملح مع مقدار اوفر من الكربونات القلوى ان كان من املاح الاوران لانه بدون ذلك لا يستحيل الملح كله وفى هذه الحالة يحلل الملح وهو ذايب فى محلول الكربونات القلوى * واحيانا يجعل الملح فى محلول كربونات قلوى يكون الكربونات الذى فيه كافيا لتحليل الملح لا لذوبانه وفى هذه الحالة يؤخذ الكربونات المتولد الجديد ويحال الى ازوتات * وان لم ينجح العمل بالكربونات القلوى المذكور وبالكيفيات المذكورة ولم يكن الحاصل كالمطلوب ينبغى ان يعالج الملح الاصلى بكبريت ايدرات النوشادر سواء كان بالتسخين او على درجة الحرارة المعتادة فيستحيل الملح الى كبريتور معدنى فيؤخذ ثم يعالج بحمض الازوتيك او بالماء الملكى وقبل كل شئ ينبغى ان يحمص الملح الاصلى قبل معالجته بكبريت ايدرات النوشادر وبعد ذوبانه فى الماء يفصل محلوله اجزاء كل جزء فى كاس وتعالج الاجزاء على التعاقب بالجواهر الكشافة لتعيين قاعدة الملح وتحقيق وجودها فيعالج اولا بحمض كبريت ايدريك ثم بكبريت ايدرات

النوشادر فان لم يرسب شئ بالجوهرين المذكورين كان ذلك دليلا على ان قاعدة الملح الاصلى من القواعد الثمانية الاتية وهى البوتاسيوم * والصوديوم والليتيوم والباريوم * والاسترونسيوم * والكلسيوم * والمغنيسيوم والنوشادر وان تولد الراسب بتأثير كبريت ايدرات النوشادر ولم يظهر بتأثير حمض الكبريت ايدريك كانت قاعدة الملح من القواعد الثلاثة عشر الاتية وهى الجلوسينيوم * والايتريوم * والالومينيوم * والمنقنيز * والحديد * والخارصين والكوبالت * والنيكل * والكروم * والفاناديوم * والتيتان * والاوران * والسيريوم لكن ان كان المحلول من املاح الخارصين او النيكل او الكوبالت وكان حمضه زائدا لا يتولد الراسب بتأثير حمض الكبريت ايدريك * وان كان الملح من الاملاح الاخيرة وكان متعادلا يرسب بتأثير حمض الكبريت ايدريك ويكون الراسب ابيض ان كان الملح خارصينيا واسود ان كان نيكليا اوكوبالتيا * وان تولد الراسب بتأثير حمض الكبريت ايدريك وكبريت ايدرات النوشادر كانت قاعدة الملح من القواعد الستة عشر الاتية * وهى الكادميوم * والقصدير * والمولبدين * والانتيمون * والتللور * والبيزموت * والرصاص والنحاس * والزيبق * والاوزميوم * والايريديوم * والبالاديوم والروديوم * والفضة والذهب * والبلاتين * فيعلم من ذلك ان تحليل الاملاح بالنسبة لقاعدتها ينقسم الى ثلاثة اقسام ومالم يذكر من المعادن فى الثلاثة اقسام المذكورة فانه لا يكون قاعدة لملح وهو الكولمبيوم والزرنيخ والتونجستين * وقد ذكرنا الزرنيخات والزرنيخيت والكولمبات والتونجستات فى اجناس الاملاح * واعلم ان الاملاح الطبيعة لا تتجاوز مائة ماعدا السليسات والمستخرجة بصناعة الكيميا تزيد عن الف * واكثر الطبيعة وجودا الكربونات لاسيما الكربونات الكلسى وكذا تحت فوسفات الكلس فانه كثير الوجود لاسيما فى تركيب العظم فانه يكون فيه بنحو خمسين وقبل هذا القرن كانت الاملاح مجهولة ولا يعرف منها الا نحو ثلاثين ملحا منها الشب وملح البارود وكبريتات الكلس والزاج الاخضر اى اول كبريتات الحديد والزاج

الابيض

الابيض اى كبريتات الخارصين والزاج الازرق وهو كبريتات بى اوكسيد النحاس والبورق ونحوه ومن حيث اننا بصدد تحليل الاملاح وذكر محاليلها ينبغى قبل ان نذكر الاوصاف المميزة للمحاليل نرسم لك جدولا نبين فيه درج التاكسد اللازم لتكوين الاملاح المعدنية من القواعد المذكورة لانه يلزم لتركيب الملح مقدار معين من الاوكسجين فى نفس الاوكسيد ومتى نقص الاوكسجين عن المقدار اللازم اوزاد يكتسب منه الاوكسيدا ويفقد وهو هذا

١	اول اوكسيد البوتاسيوم	٢٠	اول اوكسيد المولبدين
٢	اول اوكسيد الصوديوم	٢١	بى اوكسيد المولبدين
٣	اوكسيد الليتيوم	٢٢	اوكسيد الكروم
٤	اول اوكسيد الباريوم	٢٣	بى اوكسيد الفاناديوم
٥	اول اوكسيد الاسترونسيوم	٢٤	اول اوكسيد الانتيمون
٦	اول اوكسيد الكلسيوم	٢٥	اول اوكسيد التيتان
٧	اوكسيد المغنيسيوم	٢٦	اول اوكسيد الاوران
٨	اوكسيد الايتريوم	٢٧	ثانى اوكسيد الاوران
٩	اوكسيد الالومينيوم	٢٨	اول اوكسيد السيريوم
١٠	اول اوكسيد المنقنيز	٢٩	سيسكوى اوكسيد السيريوم
١١	سيسكوى اوكسيد المنقنيز	٣٠	اول اوكسيد البيزموت
١٢	اول اوكسيد الحديد	٣١	اول اوكسيد الرصاص
١٣	سيسكوى اوكسيد الحديد	٣٢	اول اوكسيد النحاس
١٤	اول اوكسيد الخارصين	٣٣	بى اوكسيد النحاس
١٥	اوكسيد الكادميوم	٣٤	اول اوكسيد الاوزميوم
١٦	اول اوكسيد القصدير	٣٥	بى اوكسيد الاوزميوم
١٧	بى اوكسيد القصدير	٣٦	اول اوكسيد الايريديوم
١٨	اول اوكسيد الكوبالت	٣٧	سيسكوى اوكسيد الايريديوم
١٩	اول اوكسيد النيكل	٣٨	بى اوكسيد الايريديوم

٣٩	ثري اوكسيد الايريديوم	٤٣	اول اوكسيد الفضة
٤٠	اول اوكسيد البالاديوم	٤٤	ثري اوكسيد الذهب
٤١	بي اوكسيد البالاديوم	٤٥	اول اوكسيد البلاتين
٤٢	سيسكوي اوكسيد الروديوم	٤٦	بي اوكسيد البلاتين

تنبيه قد يتحد كل من حمض المولبديك * والكروميك * والفاناديك * والتونجستيك * والكولمبيك والتيتانيك بغيره من الحوامض فيكون في الملح بمنزلة قاعدة

(القسم الاول في الاملاح الاتية من ثمان قواعد)

هذه القواعد هي البوتاس * والصود * والليثين * والباريت والاسترونسيان * والكلس * والمغنيسيا * والنوشادر وقد ذكرنا فيما سبق اوصاف الاملاح المتكونة منها لكن نذكرها الان على سبيل الاختصار

(اوصاف املاح البوتاس)

هذه الاملاح كلها بيضاء الا الكرومات فانه اصفر ليموني ولا يذوب في الماء منها الا القليل * واذا ذاب واحد منها في الماء وشبع المحلول منه ظهر بالاوصاف الاتية * اعني انه اذا صب عليه محلول كلورور البلاتين المركز تولد فيه راسب اصفر وهو كلورور مزدوج للبوتاسيوم والبلاتين يذوب في مقدار عظيم من الماء * واذا صب عليه محلول مركز مشبع من كبريتات الالومين حدث فيه راسب بطيء الرسوب وهو الشب * واذا صب عليه حمض الكلوريك المكسجن تولد فيه راسب ابيض وهو كلورات مكسجن قليل الذوبان في الماء * واذا صب عليه محلول حمض الطرطريك تولد فيه راسب ابيض وهو بي طرطرات البوتاس الا ان تكوينه يبطيء قليلا * واذا صب عليه منقوع العفص او محلول سيانور البوتاسيوم الحديدي او محلول كل من البوتاس او الصود او النوشادر او كربونات واحد من هذه الثلاثة لا يرسب منه شيء

(اوصاف املاح الصود)

املاح الصود كلها الالون لها الا الكرومات فانه اصفر وغالبها كثير الذوبان فى الماء واذا اخذ محلول مركز من احدا املاحها وصب عليه محلول مركز من كلورور البلاتين لا يتولد منه راسب * وكذا اذا صب عليه محلول مركز من كبريتات الالومين او صب عليه حمض الكلوريك المكسجن او منقوع العفص او محلول سيانور البوتاسيوم والحديد اوكبريتور كل من البوتاسيوم او الصوديوم او محلول البوتاس او الصود او النوشادر او محلول كربونات واحد من هذه القلويات الثلاثة

(اوصاف املاح الليتين)

هذه الاملاح كلها الالون لها الا الكرومات واغلبها قابل للذوبان * واذا اخذ محلول مركز من واحد منها وصب عليه محلول البوتاس لا يتولد فيه راسب * وان صب عليه محلول مركز من كربونات البوتاس او الصود او النوشادر فى درجة الحرارة المعتادة تولد فيه راسب ابيض خفيف بشرط ان يكون مقدار الكربونات زائدا * بخلاف ما اذا كان المحلول فى درجة الماء المغلى فلا يتولد الراسب المذكور * واذا اذيب ملح من املاح الليتين فى الكئول وقرب للهب مصباح اشتعل وصار له لهب احمر ارجوانيا كما يحصل فى محلول الاسترونسيان والذى يميز كلا منهما عن الاخر حمض الكبريتيك فانه اذا صب على الاول لا يتعكر بخلاف الثانى

(اوصاف املاح الباريت)

هذه الاملاح كلها بيضاء الا الكرومات فانه اصفر صفرة خفيفة * واذا اخذ محلول مركز من املاحه وصب عليه حمض الكبريتيك او محلول احد الكبريتات حتى كبريتات الاسترونسيان تولد فيه راسب ابيض او يتعكر ويبيض لونه ولو كان فى المحلول جزء من خمسين الف جزء من ملح الباريت وما رسب لا يذوب ولو صب عليه حمض الازوتيك او الكبريتيك ويكون كبريتاتا فاذا اخذ بعد غسله ثم كلس مع الفحم استحال الى كبريتور رائحته وطعمه كالبيض المذر * واذا صب عليه كربونات كل من البوتاس او الصود

اوالنوشادر تولد فيه راسب ندفى وهو كربونات الباريت * واذاصب في المحلول الاصلي مقدار من النوشادر اومن منقوع العفص اومحلول سيانور البوتاسيوم والحديد اوكبريتور البوتاسيوم لا يرسب شئ

(اوصاف املاح الاسترونسيان)

املاح الاسترونسيان كلها بيضاء الا الكرومات فانه اصفر * واذا اخذ محلول ملح من املاحه وصب فيه حمض الكبريتيك اواحد الكبريتات تولد فيه راسب ابيض لكن شرطه ان لا يكون المحلول ضعيفا * وان صب فيه كربونات كل من البوتاس اوالصود اوالنوشادر كان الراسب ابيض ايضا وهو كربونات الاسترونسيوم * وان صب فيه النوشادر اومنقوع العفص اومحلول سيانور البوتاسيوم والحديد اوكبريتور البوتاسيوم اوكبريت ايدرات النوشادر لا يتولد فيه راسب * واذا اخذ محلول احد املاحه وجعل في لهب جسم متقد صار اللهب فرفوريا * وان ذوب في الكئول والهب كان اللهب احمر ارجوانيا * وكلورور الاسترونسيان يتبلور بلورات ابرية طويلة بخلاف كلورور الباريوم فان بلوراته تكون صفائح مربعة

(اوصاف املاح الكلس)

هذه الاملاح كلها بيضاء الا الكرومات فانه اصفر * واذا اخذ محلول ملح كلسى مركز وصب عليه حمض الكبريتيك اومحلول احد الكبريتات تولد فيه راسب ابيض وهو كبريتات الكلس كما اذا صب عليه محلول حمض الاوكساليك اواوكسالات كل من النوشادر اوالبوتاس اوالصود فان الراسب يكون ابيض ايضا وهو اوكسالات الكلس ولو كان المحلول الكلسى ضعيفا واذا صب فيه محلول البوتاس اوالصود كان الراسب ابيض وهو كلس ايدراتى * واذا صب فيه محلول كربونات كل من البوتاس اوالصود اوالنوشادر كان الراسب ابيض وهو كربونات الكلس * وان صب فيه محلول الصابون رسبت فيه ندف بيضاء هى لؤلؤات الكلس وزيتاته * واذا صب فيه كبريت ايدرات كل من البوتاسيوم اوالصوديوم اوكبريتور احدهما كان الراسب هلامى المنظر وهو

كبريتور الكلس * وكذا يحصل ان كان المحلول متركزا جيدا وحينئذ يتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * واذا صب فيه النوشادر او منقوع لعفص او محلول سيانور البوتاسيوم والحديد لا يرسب شئ

(اوصاف املاح النوشادر)

جميع املاح النوشادر صلبة لا لون لها الا تحت فتور بوراته فانه سايل * واذا اثرت فيها الجواهر الكشافة تكون اوصافها كاوصاف املاح البوتاس والذى يميز هذه عن تلك انه اذا خلط واحد منها وهو صلب مع الكلس وقليل جدا من الماء تتصاعد منه رائحة النوشادر وهذه خاصية له دون غيره * واذا وضع جزء من البوتاسيوم او الصوديوم فى انبوبة من زجاج مسدود احد طرفيها وصب عليه ١٤٥ جزأ من الزيبق الجاف جدا ومسكت الانبوبة بماسك ثم سخنت بلطف حتى تملغم المعدنان ثم اخذ قليل من المتملغم وهو سايل بعد ان يبرد ووضع فى محلول مركز من كلور ايدرات النوشادر او من ملح آخر لاسيما الكلور ايدرات انتفخ المتملغم وصار قدر جرمه الاصلى ٥ مرات او ستا ويبقى فى قوام الزبد مع بقاء لمعانه المعدنى * وفى هذه الحالة يتكون ايدرور النوشادر والزيبق والبوتاسيوم وبعض كلورور البوتاسيوم * وان وضع شئ من المتملغم فى النوشادر السايل حدث الانتفاخ المذكور لكن لا يتكون الا ايدرور النوشادر والزيبق والبوتاسيوم

(اوصاف املاح المغنيسيا)

هذه الاملاح كلها بيضاء الا الكرومات واذا صب فى محلول مركز من املاحها محلول بى كربونات البوتاس او الصود او النوشادر على الحرارة المعتادة لا يتولد فيه راسب لان حمض البى كربونات كاف لحفظ المغنيسيا محلولة * فاذا طرد الحمض بالتسخين ظهر الراسب * وان صب فيه كربونات البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض وهو كربونات المغنيسيا * وان صب فيه محلول البوتاس او الصود كان الراسب ابيض ايضا لكنه ايدرات المغنيسيا وهو لا يذوب وان زاد القلوى * فان كان الملح حمضيا وصب فى محلوله النوشادر لا يرسب منه شئ

بخلاف ما اذا كان متعادلا فانه يتحلل تركيب نصفه ويحدث فيه راسب ابيض وهو ايدرات المغنيسيا ويتكون بالنصف الاخر ملح مزدوج من النوشادر والمغنيسيا قابل للذوبان * واذا صب على محلوله الاصلى فوسفات النوشادر تولد فيه راسب ابيض وهو فوسفات مزدوج للنوشادر والمغنيسيا * وان صب فيه محلول كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم او كبريت ايدرات احدهما كان الراسب هلامى المنظر وهو كبريتور المغنيسيا . ان كان المحلول متركزا غاية التركز وحينئذ يتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * وان صب فيه ماء الكلس رسبت المغنيسيا من الملح الاصلى * وان صب فيه محلول سيانور البوتاسيوم الحديدى او منقوع العفص او محلول اوكسالات النوشادر لا يرسب منه شئ

(القسم الثانى الاملاح التى قواعدها اتية من اصول ثلاثة عشر جوهرا وهى) الجلوسين * والايتريا * والالومين * والمنقنيز * والحديد * والخارصين * والكوبالت * والنيكل * والكروم * والفاناديوم والتيتان * والاوران * والسيريوم * واعلم ان الاملاح الاتية من هذه القواعد اذا صب فى محلول واحد منها كبريت ايدرات النوشادر تولد فيه راسب * وان صب فيه حمض الكبريت ايدريك لا يرسب فيه شئ

(اوصاف املاح الجلوسين)

هذه الاملاح كلها بيضاء الا الكرومات فانه اصفر وطعمه سكرى قابض قليلا فاذا صب على محلول ملح من املاحه محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض وهو ايدرات الجلوسين لكنه يذوب اذا زاد القلوى * وان صب على المحلول الاصلى مقدار من النوشادر تولد فيه راسب ابيض ايدراتى كالسابق لا يذوب ان كان مقدار النوشادر ذائبا ايضا * وكذا اذا صب فيه كربونات البوتاس او الصود فانه يتولد فيه راسب ابيض يذوب قليل منه ان زاد مقدار الكربونات القلوى وهو كربونات الجلوسين وان صب عليه سيسكوى كربونات النوشادر تولد فيه راسب يذوب اذا زاد مقدار السيسكوى المذكور * وان صب

عليه محلول فتوروور البوتاسيوم تولد الراسب وتبلور بلورات كالفلوس الصغيرة قليلة الذوبان فى الماء لكن لاجل حصول التبلور المذكور يلزم ان يصب الفتورور وهو ساخن وان يكون المحلول الاصلى ساخنا ايضا كما يلزم استمرار صب الفتورور حتى يبتدأ تعكر السايل وعلى كل فالراسب يكون ملحا مزدوجا * وان صب عليه سيانور البوتاسيوم والحديد ومنقوع العفص لا يتولد منه راسب

(اوصاف املاح الايتريا)

املاح الايتريا كلها بيضاء الا الكرومات فانه اصفر سكرى الطعم وفيه قليل قبض * واذا صب فى احد محاليله محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد فيه راسب ابيض وهو ايدرات وهذا الايدرات لا يذوب ولو عولج بمحلول قلوى * واذا صب محلول كربونات النوشادر على المحلول الاصلى تولد فيه راسب ابيض ايضا وهو كربونات لكنه اقل ذوبانا من كربونات الجلوسين الذى صب عليه كربونات النوشادر المذكور * واذا صب عليه محلول سيانور البوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض ايضا بخلاف ما اذا صب فيه منقوع العفص فلا يرسب منه شئ

(اوصاف املاح الالومين)

هذه الاملاح كلها بيضاء الا الكرومات فانه اصفر قابض الطعم * وان صب على محلول ملح من املاحه محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض وهو ايدرات يذوب ان زاد مقدار المحلول القلوى * وان صب عليه النوشادر كان الراسب ابيض ايضا الا انه اذا زاد مقدار النوشادر كان قليل الذوبان * وان صب عليه سيسكوى كربونات النوشادر كان الراسب ابيض وهو كربونات لا يذوب بزيادة مقدار السيسكوى كربونات المذكور * واذا صب عليه محلول مركز من كبريتات البوتاس او كبريتات النوشادر تولد فيه راسب وهو الشب فان كان المحلول مركزا تبلور الراسب المذكور * وان سخن الملح الاصلى مع ازوتات الكوبالت بلهب البورى تكونت منه مادة لونها ازرق سماوى لكن شرط حصول ذلك ان لا يكون ملح الالومين محتويا على شئ

من الاكاسيد المعدنية للاقسام الاربعة الاخيرة * وان صب عليه كبريت ايدرات قلوي اوكبريتور قلوي تولد فيه راسب ابيض وهو ايدرات الالومين فان كان المصبوب الكبريت ايدرات وحده تصاعد حمض الكبريت ايدريك * وان صب عليه اوكسالات النوشادر لا يرسب منه شئ

(اوصاف املاح اول اوكسيد المنقنيز)

هذه الاملاح بيضاء ان لم يكن الملح محتويا على شئ من سيسكوي اوكسيد المنقنيز اوبي اوكسيده فان كان محتويا على احدهما كان لون الملح ورديا * فاذا صب على محلول ملح منها محلول البوتاس اوالصود تولد فيه راسب ابيض وهو اوكسيد ايدراتي لكن ان اثر فيه الهوآء يكون اصفر اواحمر ضاربا الى السمرة ثم الى السواد ويستحيل الى الاسود سريعا ان اضيف على السايل قليل من الكلور لانه يحلل تركيب بعض الماء فيتكون في الحال البي اوكسيد الاسود المذكور ويتكون ايضا حمض الكلور ايدريك * وان صب في المحلول الاصلي محلول كربونات قلوي تولد فيه راسب ابيض اذا اثر فيه الهوآء لا يتغير لونه الا باللون البنفسجي الخفيف * واذا صب عليه النوشادر كان الراسب نصف ما يوجد من الاوكسيد في الاملاح المنقنيزية المتعادلة وهو راسب ايدراتي وبما بقي مما لم يرسب يتكون ملح مزدوج * وان كان المحلول الاصلي من ملح حمضي لا يرسب فيه شئ واذا صب عليه كبريت ايدريك لا يتولد الراسب الا ان كان حمض الملح ضعيفا جدا * واذا صب عليه كبريتور قلوي اوكبريت ايدرات قلوي رسب منه كبريتور ايدراتي ابيض الى احمر وردي خفيف * واذا صب عليه سيانور البوتاسيوم والحديد تولد منه راسب ابيض لكن ان كان فيه شئ من الحديد كما هو كثير الحصول في الملح المنقنيزي الاصلي ازرق الراسب قليلا * وان صب عليه محلول اوكسالات اوفوسفات اوبورات تولد فيه راسب ابيض حبوبي المنظر * وان صب عليه منقوع العفص اوطرطرات قلوي اوكهربانات قلوي لا يرسب منه شئ

(اوصاف املاح سيسكوي اوكسيد المنقنيز)

هذه الاملاح منها ما هو احمر الى اللون البنفسجي ومنها ما هو الى الاصفرار * واذا اثر قلوى على محلول ملح منها تولد منه راسب احمر * واذا اصب بدله حمض الكبريتوزا والازوتوز زال لونه واستحال سيسكوى اوكسيد الملح الى اول اوكسيدا عنى انه يكون اول ملح واعلم ان املاح سيسكوى اوكسيد المنقنيز لم تعرف معرفة جيدة الى الان وبعض الكيماويين يعتبرها املاح بى اوكسيد وبالجملة فجميع املاح المنقنيز سوآء كانت من اول اوكسيد او من سيسكوى اوكسيد اذا كلس واحد منها مع البوتاس او الصود او كربوناتهما تكونت منها الحربا المعدنية

(اوصاف املاح اول اوكسيد الحديد)

هذه الاملاح سوآء كانت محلولة او متبلورة فهى خضرآء زمرذية وطعمها قابض * واذا وضع السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد على محلول واحد منها تولد فيه راسب ابيض الى الاخضر لكن بملامسة الهوآء او بوضع قليل من الكلور السايل فى المحلول يستحيل الى ازرق * واذا وضع بدله السيانور الاحمر للبوتاسيوم والحديد كان الراسب ازرق داكنا او اخضر * واذا اصب عليه منقوع العفص وحده لا يرسب منه شئ بخلاف ما اذا صب قبله قليل من الكلور السايل فان الراسب يكون اسود وهو عفصات وتنات بى اوكسيد الحديد * ويكون الراسب اسود ايضا اذا اصب عليه منقوع العفص ثم اثر فيه الهوآء مدة حتى تاكسدت القاعدة اكثر مما كانت * وحينئذ اذا اصب عليه حمض العفصيك او حمض كبريت سيانور ايدريك لا يتغير لونه * وان صب عليه كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم او كبريت ايدراتهما تولد راسب اسود وهو اول كبريتور الحديد * وان صب عليه محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد راسب ابيض وسخ وهو ايدرات اول اوكسيد لكن بمجرد ملامسته للهوآء يخضر ويصير سيسكوى اوكسيد مختلطا باول اوكسيد ثم يستحيل الى ايدرات اصفر الى احمرار وهو سيسكوى اوكسيد * واذا اصب عليه النوشادر بقى معه شئ من اول اوكسيد محلولا * واذا اصب على المحلول

الأصلي الحديدي محلول كلورور الذهب ظهر الذهب قطعا صغيرة جدا سمراء سابحة في السايل اذا دلكت لمع لونها الذهبي وفي آن واحد يتكون فيه كلورور الحديد وكبريتات سيسكوي اوكسيده ويستمران محلولين * واذا صب في المحلول الحديدي محلول ملح من املاح البالاديوم رسب البالاديوم وصار الملح الحديدي في اعلا درجة التاكسد * واذا صب فيه قليل من الكلور او البروم استحال الملح الحديدي الى ملح سيسكوي اوكسيد مختلطا مع اول اوكسيد وحينئذ اذا صب عليه محلول قلوي تولد فيه راسب اخضر * وان صب فيه كثير من الكلور او من حمض الازوتيك استحال الى ملح سيسكوي اوكسيد خالص اذا صب عليه محلول قلوي تولد فيه راسب اصفر الى حمرة * وان صب عليه محلول بي كربونات البوتاس تولد فيه راسب ابيض وهو اول كربونات يخضر قليلا بملامسة الهوآء * وان صب عليه فوسفات الصود تولد فيه راسب ابيض وهو فوسفات يخضر كسابقه لكن ببطئ قليلا * واذا نفذ فيه تيار من غاز بي اوكسيد الازوت اسمر السايل وان صب عليه حمض التيليك اصفر لونه اصفرارا يستحيل الى لون برتقاني ثم الى احمر ولا يرسب فيه شئ

(اوصاف املاح سيسكوي اوكسيد الحديد)

هذه الاملاح تكون صفرا الى احمرار ان كانت متعادلة وصفرآء محمرة احمرارا قاتما ان كانت حمضية وهي على قسمين منها ما يذوب في الماء ومنها ما لا يذوب فيه فالذي لا يذوب في الماء يذوب في حمض الكلورايدريك وطعمه حريف قابض * والذي يذوب في الماء اذا ذوب فيه وصب عليه محلول السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ازرق * واذا صب عليه بدل محلول السيانور الاصفر محلول السيانور الاحمر للبوتاسيوم والحديد لا يتولد فيه راسب الا ان لون المحلول يكون داكنا * وان صب عليه منقوع العفص تولد فيه راسب بنفسجي اللون الى السواد وهو عفصات الحديد وتناته * وان صب عليه كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم او كبريت

ايدراتهما كان الراسب اسود وهو كبريتور الحديد * واذا صب عليه حمض كبريت

ايدريك تولد فيه راسب مصفر وهو كبريت ويتكون ايضا ماء وملح اول اوكسيد *

واذا صب عليه كبريت سيانور البوتاسيوم اكتسب السايل لونا احمر كالدم ولا

يتولد فيه راسب * واذا صب عليه محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد

فيه راسب اصفر الى الاحمرار وهو سيسكوى اوكسيد ايدراتى * وان لم تكن

القاعدة زائدة كان الراسب اصفر وهو تحت ملح * وفى هذه الحالة قد يتحلل تركيب

جزء من الملح الحديدى * وان صب فيه حمض العفصيك اكتسب السايل لونا

ازرق داكنا * وان صب فيه حمض النيليك كان اللون احمر او حمض كبريت

سيانيك كان اللون ادكن من سابقه * وخاصية الحمض الاخير اظهار ادنى

شئ من املاح سيسكوى اوكسيد الحديد

(اوصاف املاح الخارصين)

هذه الاملاح بيضا قابضة الطعم اذا صب محلول البوتاس او الصود او النوشادر

على محلول واحد منها تولد فيه راسب ابيض وهو اوكسيد ايدراتى اذا زاد مقدار

المحلول القلوى عليه ذاب * ويتميز الراسب المذكور عن الراسب الذى يحصل

من املاح الالومين بانه يذوب اذا زاد عليه مقدار النوشادر بخلاف الحاصل

من املاح الالومين فانه لا يذوب بزيادة المقدار المذكور * واذا صب فيه

محلول كربونات البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض وهو كربونات

الخارصين وهو جسم لا يذوب ولو زاد مقدار محلول الكربونات القلوى واذا صب

عليه محلول السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض

وهو سيانور الخارصين والحديد * واذا صب عليه كبريتور البوتاسيوم

او الصوديوم او كبريت ايدرات احدهما كان الراسب ابيض ايضا وهو

كبريتور الخارصين * وان صب عليه حمض الكبريت ايدريك كان الراسب

كسابقه ان كان الملح متعادلا وان كان حمضيا لا يرسب منه شئ * وان صب

عليه فوسفات الصود رسب فيه فلوس بيضا بلورية المنظر وهى فوسفات

وبذلك تتميز املاح الخارصين عن املاح الكادميوم لان املاح الثانى تكون

غبارية واما منقوع العفص فلا يحصل منه راسب

(اوصاف املاح الكوبالت)

لون هذه الاملاح احمر وردی سوآء كانت ذائبة او متبلورة وهی علی قسمين منها مايذوب فی الماء ومنها مالايذوب فيه فالذی لايذوب فيه يكون لونه ورديا او بنفسجيا خفيفا او ازرق بنفسجيا * وان كلس احدهما مع البورق تكونت من ذلك مادة زجاجية زرقا * واذا صب محلول البوتاس او الصود فی محلول احد املاحه تولد فيه راسب ازرق بنفسجی وهو ايدرات يخضر بملامسة الهواء وان صب فيه النوشادر لا يتولد الراسب ان كان فی السايل بعض حموضة بل يتكون ملح مزدوج ويحمر لون السايل احمرارا داكنا معتما * وان كان السايل متعادلا تولد فيه راسب وهو ايدرات يذوب اذا زاد القلوی المذكور ويحمر السايل *واذا صب محلول كربونات البوتاس او الصود فی محلول كوبالتی تولد فيه راسب احمر خفيف وهو كربونات الكوبالت وان وضع عليه فوسفات الصود كان الراسب ازرق بنفسجيا وهو فوسفات الكوبالت * وان صب عليه محلول الزرنيخات كان الراسب ورديا وهو زرنيخات الكوبالت * وان صب عليه الاوكسالات كان الراسب ورديا ايضا وهو اوكسالات الكوبالت ايضا *واذا صب عليه حمض كبريت ايدريك كان الراسب اسود وهو اول كبريتور الكوبالت ان كان السايل متعادلا وان كان حمضيا لايتولد منه راسب واذا صب عليه كبريتور او كبريت ايدرات قلوی كان الراسب اسود وهو اول كبريتور الكوبالت * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب اخضر معتم وهو سيانور الكوبالت والحديد * واذا صب عليه منقوع العفص تولد فيه راسب مصفر

(اوصاف املاح النيكل)

لون املاح النيكل اخضر وان كان الملح منها جافا جيدا كان لونه اخضر الی الاصفرار وطعمه يكون سكريا اولا ثم يصير معدنيا حريفا وان اعطی منه حيوان حدث له قیء شديد لكن لا خطر فيه * وان صب علی محلول ملح من املاحه

محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب ند فى اخضر تفاحى وهو اوكسيد ايدراتى لايذوب ولوزاد مقدار المحلول القلوى * واذاصب عليه النوشادر تولد فيه راسب اخضر يذوب فى الحال ويزرق السايل * واذاصب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض ضارب الى الاصفرار المخضر وهو سيانور النيكل والحديد * واذاصب عليه حمض كبريت ايدريك تولد فيه راسب اسود وهو كبريتور ايدراتى ان كان الملح متعادلا وان كان حمضيا لا يرسب منه شئ * واذاصب عليه كبريتور او كبريت ايدرات قلوى كان الراسب اسود وهو كبريتور ايدراتى يكون قليل الذوبان ان زاد مقدار الكبريتور او الكبريت ايدرات وحينئذ يصير لون السايل اسمر * واذا صب عليه صبغة العفص الكئولية تولد فيه راسب ند فى مبيض ان كان المحلول الاصلى ضعيفا ويزول الراسب المذكور ان زاد مقدار الصبغة او المحلول الاصلى لكن ان صب عليه قبل ذلك مقدار من النوشادر كاف لاشباعه كان الراسب اصفر غزاليا داكنا

(اوصاف املاح الكروم)

املاح الكروم خضر آءزمرذية قابضة الطعم ببعض حلاوة * واذاصب محلول البوتاس او الصود او النوشادر فى محلول ملح منها تولد فيه راسب سنجابى مخضر وهو اوكسيد ايدراتى يذوب ان زاد مقدار محلول البوتاس او الصود ويكون قليل الذوبان اوذوبانه كلاشئ ان زاد مقدار محلول النوشادر * واذاصب عليه محلول كربونات البوتاس او الصود تولد فيه راسب اخضر الى السنجابى لايذوب ان كان مقدار محلول الكربونات القلوى زائدا * واذاصب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب اخضر وهو سيانور الكروم والحديد * وان صب عليه كبريتور او كبريت ايدرات قلوى كان الراسب سنجابيا مخضرا وهو اوكسيد وتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * واذاصب عليه منقوع العفص كان الراسب اسمر * واذا صب عليه حمض كبريت ايدريك لا يرسب منه شئ

(اوصاف املاح بى اوكسيد الفانا ديوم)

غالب هذه الاملاح ازرق سماوى ان كان ذائبا وازرق دا كن اوفاتح وقد يكون مخضرا ان كان جامدا ايدراتيا واسمر اواخضر ان كان جامدا ولم يكن ايدراتيا وهى على قسمين فى الذوبان فكثير منها يذوب فى الماء وطعمه قابض قليل الحلاوة * واذا صب محلول البوتاس اوالصود على محلول ملح منها تولد فيه راسب ابيض الى السنجابى ثم يسمر تدريجا وان زاد مقدار المحلول القلوى ذاب وبقى السايل مسمرا * وان صب عليه مقدار وافر من النوشادر تولد فيه راسب اسمر وبقى السايل بلا لون وان صب عليه احد افراد الكربونات القلوية كان الراسب سنجابيا الى البياض وان صب عليه الكبريتور اوكبريت ايدرات قلوى كان الراسب اسود وهو بى كبريتور يذوب ان زاد مقدار المحلول القلوى المذكور ويكتسب السايل لونا ارجوانيا * وان صب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد كان الراسب اصفر ليمونيا اذا اثر فيه الهواء يخضر * وان صب عليه منقوع العفص كان الراسب ازرق دا كنا جدا كانه اسود * وان صب عليه حمض الكبريت ايدريك لا يرسب فيه شئ

(اوصاف الاملاح التى يقوم فيها حمض الفاديك مقام القاعدة)

هذه الاملاح تكون صفراء اوحمراء وطعمها قابض ببعض حموضة * وان ذوب ملح منها فى الماء وعرض للهواء مدة اخضر تدريجا واذا سخن المحلول تسخينا لطيفا حتى تركز تركزا مناسبا تولد فيه راسب احمر الى سمرة غير مبلور قيل انه تحت ملح * وقد يزول لون المحلول بالتسخين * واذا وضع فى محلول ملح منها جوهر كثير الشراهية للاوكسجين حمض الفاناديك كحمض الكبريت ايدريك والكئول والسكر وبعض الحوامض النباتية تشرب منه الاوكسجين وتكون فيه ملح ازرق وهو بى اوكسيد الفاناديوم * وان وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب اخضر

(اوصاف املاح التيتان)

هذه الاملاح منها ما يذوب فى الماء ومنها ما لا يذوب فيه فالتى تذوب فيه هى

الاملاح الحمضية وهى املاح حمرآء والتى لا تذوب فيه هى تحت املاح التيتان وهى املاح سود او زرقاء * واذا حلل اوكسيد التيتان فى حمض الكلور ايدريك وصب عليه كربونات قلوى تولد فيه راسب ازرق وان عرض ملح منها للهوآء الرطب اخضر * وبالجملة فاملاح التيتان استحضارها عسر لقلة شراهية القاعدة للاتحاد بالحوامض ولذلك كان كثير منها غير معروف معرفة جيدة

(اوصاف الاملاح التى يقوم فيها حمض التيتانيك مقام القاعدة)

هذه الاملاح بيضاء او صفرآء قليلا وطعمها حامض جدا واذا صب على واحد منها محلول قلوى او كربونات قلوى ايضا تولد فيه راسب ابيض وهو حمض التيتانيك لكن شرط ذلك ان لا يكون مقدار المحلول القلوى زائدا * واذا صب عليه اوكسالات النوشادر تولد فيه راسب ابيض وهو حمض التيتانيك * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم تولد فيه راسب ندفى احمر داكن الا اذا كان الملح الاصلى محتويا على حديد فان الراسب يكون اخضر حشيشيا الى سمرة وحينئذ اذا وضع عليه قليل من البوتاس صار لون السايل فرفوريا ثم يستحيل الى ازرق ثم الى ابيض * وان صب فيه منقوع العفص كان الراسب ندفيا احمر ضاربا الى السمرة او احمر كالدم * واذا غمست صفيحة من القصدير او الخارصين فى المحلول الاصلى اكتسب السايل لونا بنفسجيا او ازرق لاسيما ان اضيف عليه قليل من حمض الكلورايدريك وحينئذ يرسب فيه اول اوكسيد ازرق ايدراتى لكن لا يرسب الا بعد مدة ان كانت من القصدير وان وضع عليه كبريتور البوتاسيوم اوكبريت ايدراته كان الراسب ابيض وهو حمض التيتانيك * وان ركز محلول ملح من الاملاح المذكورة واضيف عليه الماء ثم غلى المجموع تولد فيه راسب ابيض وهو حمض التيتانيك ايضا وينبغى ان يعلم ان محلول الاملاح المذكورة لا بد وان يكون رائقا

(اوصاف املاح اول اوكسيد الاوران)

هذه الاملاح خضرآء قابضة الطعم * واذا صب محلول قلوى على محلول ملح منها تولد فيه راسب اخضر الى السنجابى وهو اول اوكسيد ايدراتى لا يذوب

ولوزاد مقدار المحلول المذكور * واذا وضع عليه محلول كربونات النوشادر تولد فيه راسب اخضر يذوب اذا زاد مقدار الكربونات المذكور * واذا صب عليه ايدرات قلوي تولد فيه راسب اسود وهو كبريتور الاوران * واذا صب عليه حمض كبريت ايدريك لا يرسب فيه شئ * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب احمر كالدم * وان صب عليه منقوع العفص كان الراسب اسمر طحينيا * وان صب عليه حمض الازوتيك او الماء الملكي او الكلور او عرض للهواء مدة طويلة اصفر ما في المحلول من الملح الاصلي لان اول اوكسيده استحال الى ثاني اوكسيد

(اوصاف املاح سيسكوي اوكسيد الاوران)

هذه الاملاح صفر قابضة الطعم واذا صب على محلول واحد منها محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب اصفر وهو ثاني اوكسيد ايدراتي ممزوج مع القلوي لا يذوب ولو زاد مقدار المحلول القلوي * واذا صب عليه محلول كربونات البوتاس او الصود تولد فيه راسب اصفر ليموني يذوب اذا زاد عليه مقدار المحلول المذكور * واذا صب فيه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب احمر كالدم * واذا صب فيه منقوع العفص حدث فيه راسب اسمر طحيني * وان صب عليه كبريتور او كبريت ايدرات قلوي تولد فيه راسب اسود ولا يرسب فيه بحمض الكبريت ايدريك شئ * واذا صب عليه محلول فوسفات او زرنيخات قلوي تولد فيه راسب اصفر

(اوصاف املاح اول اوكسيد السيريوم)

هذه الاملاح بيضاء سكرية الطعم * واذا صب على محلول واحد منها محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض وهو اول اوكسيد لا يذوب ولو زاد عليه مقدار المحلول القلوي * وان صب عليه محلول كربونات البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض ايضا وهو كربونات يكون احيانا كالطلق * وان صب عليه محلول كبريت ايدرات قلوي كان الراسب ابيض هلامي المنظر وهو كبريتور وتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * واذا صب عليه

محلول كبريتات البوتاس كان الراسب ابيض وهو كبريتات مزدوج للبوتاس والسيريوم وان صب عليه السيانورا لاصفر للبوتاسيوم والحديد كان الراسب ابيض لبنيا اذا اصب عليه حمض من الحوامض ذاب * ومنقوع العفص لا يرسب منه شيأ

(اوصاف املاح سيسكوى اوكسيد اونوق اوكسيد السيريوم)

هذه الاملاح صفراء او برتقانية اللون وطعمها حلو بعض حموضة شديد القبض وتأثير الجواهر الكشافة فيها كتأثيرها فى املاح اول اوكسيد الان هذه اذا صب على محلول ملح منها محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب اصفر فاتح وهو سيسكوى اوكسيد ايدرانى واذا صب عليه محلول كبريتات البوتاس كان الراسب اصفر وهو كبريتات مزدوج واذا عولج بحمض الكلورايدريك المغلى تولد فيه راسب ابيض وهو ملح اول اوكسيد

(القسم الثالث)

هذا القسم يحتوى على الاملاح الآتية من قواعد سبعة عشر معدنا * وهى الكادميوم * والقصدير * والمولبدين * والتونجستين * والانتيمون * والتللور * والبيزموت * والرصاص * والنحاس والزيبق * والاوزميوم * والايريديوم * والبالاديوم * والروديوم والفضة * والذهب * والبلاتين فان اخذ محلول ملح من الاملاح المتكونة من احد هذه القواعد ووضعت فيه صفيحة من الخارصين او القصدير او الحديد او النحاس او وضع فيه الزيبق كما يوضع فيه احيانا تحلل تركيب الملح وانفصل المعدن * وقد ذكرنا سابقا انه لا يشاركها فى هذه الخاصية الا الاملاح التى يقوم فيها حمض التيتانيك مقام القاعدة * وهذه الاملاح الاخيرة من القسم السابق

(اوصاف املاح الكادميوم)*

املاح الكادميوم لا لون لها الا الكرومات فانه اصفر وطعمه معدنى كريه ان كان الملح مما يذوب * واذا صب فى محلول ملح منها محلول البوتاس او الصود

تولد فيه راسب ابيض لا يذوب ولو زاد مقدار المحلول وهذا الراسب ايدرات الكادميوم وبهذا الوصف يتميز عن املاح الخارصين * واذا صب عليه النوشادر السايل حدث فيه راسب ابيض يذوب بزيادة مقدار النوشادر المذكور * واذا صب عليه كربونات قلوى تولد فيه راسب ابيض وهو كربونات * واذا صب عليه حمض الكبريت ايدريك اوكبريتور قلوى اوكبريت ايدرات قلوى ايضا تولد فيه راسب اصفر اوبرتقانى وهو كبريتور الكادميوم وهذا الراسب يذوب فى حمض الكلور ايدريك * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض وهو سيانور مزدوج للحديد والكادميوم * واذا صب عليه منقوع العفص لا يرسب فيه شئ * واذا وضع عليه فوسفات الصود تولد فيه راسب غبارى * وان وضعت فيه صفيحة من الخارصين تولد فيه راسب على هيئة وريقات متصلة ببعضها كفروع الشجرة تلتصق على الصفيحة وهى من الكادميوم

(اوصاف املاح اول اوكسيد القصدير)

هذه الاملاح غالبها ابيض وبعضها اصفر * وطعمها معدنى قابض كريه جدا * واذا صب فى محلول واحد منها محلول كربونات النوشادر تولد فيه راسب ابيض يذوب فى حمض الكلور ايدريك ولا يذوب فى حمض الازوتيك المغلى * واذا صب فيه محلول كلور ايدرات كلورور الذهب تولد فيه راسب فرفورى * واذا صب فيه بى كلورور الزيبق تولد فيه راسب ابيض وهو اول كلورور الزيبق لكن يستحيل لونه فى الحال الى اللون السنجابى وحينئذ لا يكون الا زيبقا معدنيا واذا وضع عليه محلول ملح من املاح سيسكوى اوكسيد الحديد اوبى اوكسيد النحاس رسب فيه اول اوكسيد الحديد اوبى اوكسيد النحاس * واذا وضع عليه حمض المولبديك او التونجستيك رسب الاوكسيد الازرق للمولبدين او التونجستين واذا صب عليه محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض ايدراتى يذوب اذا زاد عليه مقدار المحلول القلوى * واذا صب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد كان الراسب ابيض * واذا صب عليه حمض الكبريت

ايدريك اوكبريتورقلوى اوكبريت ايدرات قلوى ايضا كان الراسب احمر طحينيا وهواول كبريتورايدراتى للقصدير واذاوضعت فيه صفيحة من الخارصين اوالرصاص انفصل عنه القصدير * واذاعرض المحلول الاصلى للهوآء وترك مدة قليلة تولد فيه راسب ابيض اغلبه بى اوكسيد القصدير

(اوصاف املاح بى اوكسيد القصدير)

هذه الاملاح لالون لها وطعمها معدنى كريه جدا ولاتؤثر الجواهر الكشافة المذكورة فى املاح اول اوكسيد القصدير فى محلول واحد منها الامايأتى ذكره فان صب على محلول ملح منها محلول السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض وهو سيانور مزدوج للقصدير والحديد * وان صب عليه محلول البوتاس اوالصود تولد فيه راسب ابيض وهو ايدرات القصدير يذوب اذازاد فى مقدار المحلول القلوى * وان صب عليه حمض كبريت ايدريك اوكبريتور البوتاسيوم اوالصوديوم اوكبريت ايدرات احدهما تولد فيه راسب اصفر وهو بى كبريتور ايدراتى اذا صب عليه النوشادر السايل يذوب لكن لايسهل ذوبانه كما يسهل ذوبان كبريتور الزرنيخ اذا صب عليه النوشادر المذكور

(اوصاف املاح اول اوكسيد المولبدين)

املاح اوكسيد المولبدين سودآء اوفرفورية قابضة الطعم * ولا يعرف منها معرفة جيدة الا القليل * واذا صب فى محلول ملح منها محلول البوتاس اوالصود اوالنوشادر تولد فيه راسب اسود وهو ايدرات اول اوكسيد المولبدين وان صب فيه محلول كربونات البوتاس اوالصود تولد فيه راسب اسود وتصاعد غاز حمض الكربونيك * واذا صب عليه سيسكوى كربونات النوشادر تولد فيه راسب اسود وهو ايدرات يذوب ان زاد مقدار السيسكوى كربونات المذكور

(اوصاف املاح بى اوكسيد المولبدين)

هذه الاملاح تكون حمرآء ان كانت ايدراتية وتكاد ان تكون سوداء ان كانت غير ايدراتية وطعمها قابض * واذا صب على محلول ملح منها محلول

يا البوتاسيق او الصودا او النوشادر تولد فيه راسب لونه كلون صدا الحديد وهو بي اوكسيد ايدراتي * واذا صب عليه كربونات قلوي او بي كربونات تولد فيه راسب وهو بي اوكسيد ايدراتي يذوب اذا زاد مقدار الكربونات او البي كربونات * واذا وضع عليه منقوع العفص صار السايل اصفر الى السنجابي وتولد فيه قليل من الراسب متلونا بالسمرة * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب اسمر داكن لا يذوب ولو زاد مقدار السيانور * واذا وضع عليه كبريتور البوتاس او الصودا وكبريت ايدرات احدهما تولد فيه راسب اسمر وهو كبريتور يذوب اذا زاد مقدار الكبريتور او كبريت ايدرات * وان غمست في المحلول الاصلي صفيحة من الخارصين اسود السايل ورسب فيه تدريجا راسب اسود وهو اول اوكسيد المولبدين مختلطا بقليل من اوكسيد الخارصين

(اوصاف املاح اول اوكسيد الانتيمون)

هذه الاملاح اما الالون لها او لونها اصفر خفيف * واذا وضع على محلول احدها حمض كبريت ايدريك او كبريتور قلوي او كبريت ايدرات قلوي تولد فيه راسب برتقاني اللون يذوب اذا زاد مقدار محلول احد الثلاثة المذكورة وهو اول كبريتور الانتيمون * واذا وضع عليه محلول البوتاس او الصودا او النوشادر تولد فيه راسب ابيض وهو اول اوكسيد * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض وهو اول اوكسيد ايدراتي * واذا صب فيه مقدار من الماء تولد فيه راسب ابيض وهو تحت ملح * واذا صب عليه منقوع العفص تولد فيه راسب ابيض الى الاصفر ما وهو اول اوكسيد مختلطا بقليل من مادة نباتية * واذا وضع فيه صفيحة نظيفة جدا من الخارصين او الحديد او القصدير رسب فيه غبار ناعم جدا وهو انتيمون معدني اذا جفف على النار كثيرا ما يشتعل

(اوصاف املاح التللور)

هذه الاملاح بيضاء طعمها معدني كريه * واذا صب على محلول ملح منها

محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد فيه راسب ابيض وهو اوكسيد يذوب ان زاد مقدار المحلول القلوى * وان وضع عليه كربونات قلوى تولد فيه راسب ابيض وهو اوكسيد يذوب اذا زاد مقدار الكربونات * واذا وضع عليه حمض كبريت ايدريك تولد فيه راسب اسود وهو اول كبريتور التللور * واذا وضع عليه كبريتور او كبريت ايدرات قلوى تولد فيه راسب اسود وهو اول كبريتور التللور ايضا يذوب ان زاد مقدار الكبريتور او الكبريت ايدرات * واذا وضع عليه محلول اول كلورور القصدير تولد فيه راسب اسود كانه خيوط ان كان المحلولان مركزين جيدا ويكتسب السايل لونا اسمر ان كانا ضعيفين * وان وضع فيه اول كبريتات الحديد رسب فيه غبار سنجابى او اسمر وهو التللور بشرط ان يكون المحلولان فى غاية التركز * وكذا يرسب التللور ان جعل فى المحلول قضيب من الفوسفور او صفيحة من الخارصين او الحديد او القصدير او النحاس * وان وضع فيه منقوع العفص تولد فيه راسب اصفر كالذهب البندقى كانه ندف

(اوصاف املاح البيزموت)

هذه الاملاح كلها بيضاء لاسيما ان كان حمضها لا لون له وطعمها معدنى * واذا اصب على محلول ملح منها محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد فيه راسب ابيض وهو اوكسيد البيزموت * وكذا يحصل ان صب فيه كربونات قلوى واذا اصب عليه الماء تولد فيه راسب ابيض وهو تحت ملح * واذا اصب عليه حمض كبريت ايدريك او كبريتور قلوى او كبريت ايدرات قلوى ايضا تولد فيه راسب اسود وهو كبريتور * واذا اصب عليه السيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم تولد فيه راسب اصفر وهو سيانور مزدوج للحديد والبيزموت * واذا اصب عليه يودور البوتاسيوم تولد فيه راسب اسمر طعينى * واذا اصب عليه منقوع العفص كان الراسب اصفر مايلا الى البرتقانى * واذا وضعت فيه صفيحة من الحديد او الخارصين او القصدير تولد فيه راسب وهو تحت ملح الا انه اذا لم تكن الصفيحة مدة طويلة فى المحلول رجع الراسب الى اصل

(اوصاف املاح الرصاص)

هذه الاملاح بيضاء لا لون لها ان كانت حمضية * وان كانت قاعدية كان كثير منها اصفر سكرى الطعم اولا ثم يصير قابضا * وان صب فى محلول واحد منها محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد فيه راسب ابيض وهو اوكسيد يذوب اذا زاد مقدار المحلول القلوى واذا جف اصفر * واذا صب فى المحلول الاصلى مقدار كاف من الكلور قبل صب المحلول القلوى عليه كان الراسب اصفر اولا ثم يحمر ثم يسمر وحينئذ يعلم انه صار بى اوكسيد وان الماء تحلل تركيب جزء منه وتكون بايدروجينه حمض الكلور ايدريك وتكون باوكسجينه بى اوكسيد المذكور * واذا صب محلول كربونات البوتاس او الصود او النوشادر على محلول احدهما تولد فيه راسب ابيض وهو كربونات الرصاص * واذا صب عليه حمض الكبريتيك او محلول احد الكبريتات تولد فيه راسب ابيض وهو كبريتات الرصاص واذا صب عليه حمض الكلور ايدريك او محلول كلورى تولد فيه راسب ابيض وهو كلورور الرصاص واذا صب عليه حمض كبريت ايدريك او كبريتور قلوى او كبريت ايدرات قلوى ايضا تولد فيه راسب اسود وهو كبريتور الرصاص * واذا صب عليه كرومات البوتاس او الصود تولد فيه راسب اصفر ليمونى وهو كرومات الرصاص واذا صب عليه يودور البوتاسيوم او حمض يود ايدريك كان الراسب اصفر برتقانيا وهو يودور الرصاص * واذا صب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض وهو سيانور مزدوج للحديد والرصاص * واذا صب عليه منقوع العفص تولد فيه راسب ابيض * واذا وضعت فيه صفيحة من حديد او قصدير او خارصين انفصل الرصاص ورجع الى حالته المعدنية

(اوصاف املاح اول اوكسيد النحاس)

هذه الاملاح تسهل استحالتها الى املاح بى اوكسيد النحاس والى نحاس معدنى

معاوا كثر حصول ذلك اذا اذيب الملح فى الماء * واذاصب محلول البوتاس او الصود على ملح منها تولد فيه راسب برتقانى وهواول اوكسيد ايدراتى للنحاس واذا وضع عليه حمض الازوتيك او الكلور ايدريك او الكلور تولد فيه راسب ازرق او اخضر وهو بى اوكسيد النحاس * وبالجملة فاملاح اول اوكسيد النحاس قليلة الوجود

(اوصاف املاح بى اوكسيد النحاس)

ان كانت هذه الاملاح ايدراتية وذائبة كانت زرقاء او خضراء وان كانت غير ايدراتية كانت زرقاء وطعمها معدنى كريه * واذا صب على محلول واحد منها محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب ازرق وهو بى اوكسيد ايدراتى لايذوب ولو زاد مقدار المحلول القلوى * وان صب عليه محلول النوشادر تولد فيه راسب ابيض الى الزرقة وهو تحت ملح يذوب اذا زاد مقدار النوشادر وحيصير السايل رايقا جدا ولونه ازرق سماويا جيلا * واذا وضع على المحلول الاصلى محلول كربونات البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض مزرق وهو كربونات بى اوكسيد النحاس * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب طحينى وهو سيانور مزدوج للحديد والنحاس واذاصب عليه حمض الكبريت ايدريك او كبريتور قلوى او كبريت ايدرات قلوى ايضا كان الراسب اسود خفيف السواد وهو بى كبريتور النحاس * واذا وضع عليه زرنيخيت البوتاس كان الراسب اخضر حشيشيا فاتحا وهو زرنيخيت بى اوكسيد النحاس لكن اذا زاد مقدار الزرنيخيت ولو قليلا دكن لونه واذاصب عليه منقوع العفص كان الراسب سنجابيا * وان وضع فى المحلول الاصلى صفيحة من نحاس تولد اوكسيد النحاس ورسب وان كانت الصفيحة من حديد اجتمع عليها النحاس المعدنى ويعرف بلونه

(اوصاف املاح اول اوكسيد الزيبق)

املاح الزيبق كلها بيضاء وطعمها معدنى كريه * وان صب على محلول واحد منها محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد فيه راسب اسود وهو مخلوط

مكون من الزيبق المتفرق في الراسب ومن بي اوكسيد الزيبق ايضا * واذا صب عليه محلول كربونات البوتاس او الصود تولد فيه راسب مبيض اذا غلي اسود * واذا صب عليه محلول كربونات النوشادر تولد فيه راسب اسود * واذا صب عليه حمض الكلورايدريك او محلول كلورورى قلوى تولد فيه راسب ابيض وهو اول كلورور * واذا صب عليه حمض الكبريتيك او محلول كبريتات قلوى تولد فيه راسب ابيض وهو كبريتات اول اوكسيد الزيبق لا يصفر في الماء * واذا صب عليه محلول اول كلورور القصدير رسب فيه زيبق مفتت تفتتا كليا مع بي اوكسيد القصدير الا اذا كان في محلول اول كلورور القصدير مقدار من حمض الكلورايدريك كاف لذوبان بي اوكسيد المذكور * واذا صب عليه حمض الكبريت ايدريك او محلول كبريتور قلوى او كبريت يدرات قلوى ايضا تولد فيه راسب اسود وهو كبريتور الزيبق * واذا صب عليه محلول كرومات البوتاس او حمض الكروميك كان الراسب احمر وهو كرومات اول اوكسيد الزيبق * واذا صب عليه يودور البوتاسيوم كان الراسب اخضر خفيف اللون وهو اول يودور الزيبق * واذا صب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد كان الراسب ابيض هلامى المنظر ثم يصفر * واذا وضعت فيه صفيحة نظيفة من النحاس انفصل الزيبق المعدنى والتصق على الصفيحة * وبهذه الصفة يتحقق وجود الزيبق

(اوصاف املاح بي اوكسيد الزيبق)

هذه الاملاح بيضاء ان كانت حمضية او متعادلة وبيضاء او صفراء ان كانت زائدة القاعدة او كان الملح تحت ملح وعلى اى حال فطعمها معدنى كريه جدا * وان صب على محلول واحد منها محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب اصفر وهو بي اوكسيد ايدراتى للزيبق * واذا صب عليه محلول النوشادر كان الراسب ابيض وهو بي اوكسيد متحدا مع النوشادر * وان صب عليه محلول كربونات البوتاس او الصود كان الراسب ذا حمرة خفيفة وهو كربونات بي اوكسيد واذا صب عليه محلول كربونات النوشادر كان الراسب ابيض * واذا صب

عليه مقدار وافر من محلول اول كاورور القصدير انفصل الزيبق المعدنى ورسب
معه بى اوكسيد القصدير بشرط ان لا يكون فى محلول الكلورور القصديرى
شئ زائد من حمض الكلورايدريك كاف لذوبان بى اوكسيد المذكور * وانا
صب عليه حمض كبريت ايدريك او محلول كبريتور قلوى او كبريت ايدرات
قلوى كان الراسب برتقانى اللون لكن يبيض سريعا ان كان المقدار المصبوب
قليلا ويسود ان كان كثيرا * واذا صب عليه محلول كرومات
البوتاس كان الراسب اصفر محمرا وهو كرومات بى اوكسيد * وان صب عليه
يودور البوتاسيوم كان الراسب احمر وهو بى يودور الزيبق لكنه يذوب ان زاد
مقدار محلول اليودور * وان صب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد
كان الراسب ابيض هلامى المنظر لكن يستحيل لونه الى الاصفرار وهذا الراسب
هو السيانور المزدوج للزيبق والحديد * وان وضعت فيه صفيحة من النحاس
انفصل الزيبق كما ذكرنا آنفا * تنبيه * اذا قطر ملح من املاح اول اوكسيد الزيبق
او بى اوكسيده مع اوكسيد البوتاس تصاعد الزيبق بخارا وهذه الصفة من اهم
الصفات لهذا الجوهر

(اوصاف املاح الاوزميوم)

اعلم ان املاح الاوزميوم تختلف فالملح الذى يتكون من اول اوكسيد يكون
اخضر والذى يتكون من بى اوكسيد يكون اصفر ولا يتكون من الاخير الا ملح
واحد وهو كبريتات وبالجملة فاملاح الازميوم كلها لم تعرف معرفة جيدة الى
الان ومع ذلك يعرف وجود الاوزميوم فى الملح بامور احدها انه اذا خلط الملح
بقليل من كربونات الصود ثم سخن مخلوطه على صفيحة رقيقة من البلاتين
بمصباح روح النبيذ فان كان فيه الاوزميوم تصاعد منه بعد برهة حمض
الاوزميك ويعرف برائحته وهى رائحة شديدة لذاعة مهيجة تؤثر فى العينين
وتحدث لمستنشقها السعال وان مد بمادته لهب المصباح زاد لمعانه *
ثانيهما ان يقطر الملح على نار لطيفة خفيفة بعد وضعه فى حمض الازوتيك ويكون
التقطير فى معوجة موصولة بقابلة بواسطة موصل فان كان فيه حمض الاوزميك

توجه مع الماء الى القابلة وان قويت الحرارة تصاعد ما زاد من حمض الازوتيك
وح ينبغي اعادة التقطير على نار اهدى والين من الاولى فتى قطر على ما ينبغي كان
المتقطر لا يحتوي الا على حمض الاوزميك ويعرف برائحته وان احتوى على شيء
اخر يكون قليلا جدا حتى كانه كلا شيء * ومما يثبت انه حمض الازوميك انه اذا
وضع من المقطر قطرة على الجلد احدثت فيه بقعة سمراء لا تزول الا بعد ايام بزوال
البشرة * وان صب على شيء منه منقوع العفص اكسبه لونا فرفوريا يستحيل
بعد قليل الى اللون الازرق الزاهي الداكن * وان صب فيه محلول كبريتور
البوتاسيوم او الصوديوم او كبريت ايدرات احدهما تولد فيه راسب اسمر وهو
كبريتور * وكبريتات بي اوكسيد الاوزميوم قوامه شرابي ولونه اصفر داكن
اذا صب عليه محلول كلورور الباريوم تولد فيه راسب اصفر داكن ايضا وان
صب في محلوله محلول احد القلويات لا يتعكر

(اوصاف املاح الايريديوم)

املاح الايريديوم غير معروفة معرفة جيدة لكن قال الشهير برزيليوس ان رابع
اوكسيد الايريديوم يمكن ان تتكون عنه املاح وان الاملاح المتكونة من اول
اوكسيده بعضها يكون اخضر داكنا وبعضها اسمر مخضرا وان الاملاح المتكونة
من سيسكوي اوكسيده يكون لونها اسمر داكنا جدا فاذا اذيب واحد منها
في الماء يظهر مذابه كان فيه دما وريديا * فاذا وضع في مذابه المذكور محلول
قلوي تولد فيه راسب اسمر داكن * وان الاملاح المتكونة من بي اوكسيده
المسحوق ناعما تكون حمراء وان كان مبلورا تكون سوداء * ولون محلولاتها
المركزة يكون احمر داكنا معتما فان زاد الملح في المحلول المذكور استحال اللون الى
اصفر * واذا صب فيه محلول قلوي لا يرسب منه شيء * وبالجملة اذا صب
على احد محاليل الايريديوم محلول كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم
او محلول كبريت ايدرات احدهما تولد فيه راسب اسمر داكن وهو كبريتور
يذوب ان زاد مقدار المحلول القلوي عليه * واما ثري اوكسيد الايريديوم
فلا يعرف له ملح الى الان واما الايريديوم فيعرف وجوده بكبريتات البوتاس

كما ذكرنا ذلك مستوفي في فصل تحليل المعدن فراجعه هنالك .

(اوصاف املاح اول اوكسيد البالاديوم)

هذه الاملاح تكون حمراء زاهية ضاربة الى الاصفرار او صفراء ان كانت مائعة وسمراء ان كانت جامدة * واذا صب على محلول ملح منها محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب اصفر وهو تحت ملح يذوب ان زاد مقدار محلول القلوى عليه وحينئذ لايتلون السايل *واذا صب على احد املاحه محلول كبريتات البوتاس او ازوتاته او كلورور البوتاسيوم تولد فيه راسب برتقاني اللون * وان صب عليه محلول كربونات البوتاس او الصود كان الراسب احمر معتما اكنا وهو ايدرات * واذا صب عليه حمض الكبريت ايدريك او محلول كبريتور قلوى او محلول كبريت ايدرات قلوى ايضا تولد فيه راسب اسمر الى السواد وهو اول كبريتور *واذا صب فيه محلول اول كبريتات الحديد انفصل البالاديوم واجتمع على سطح السايل وصار طبقة خفيفة جدا وهذه عادته *واذا صب عليه اول كلورور القصدير تولد فيه راسب اسمر داكن ضارب الى السودا قد قيل انه هو المعدن لكنه متجزء اجزاء دقيقة جدا * واذا صب عليه حمض الكبريتوز او الكئول انفرد المعدن ايضا لكن شرط ذلك ان يغلى السايل * واذا صب عليه سيانور الزيبق تولد فيه راسب ابيض وهو سيانور البالاديوم وهذه الصفة خاصة به * وان صب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب اصفر خالص او اصفر مخضر وهو سيانور مزدوج للبالاديوم والحديد * واذا وضع فيه الخارصين او الحديد او الزيبق او بعض معادن القسم الثالث والرابع انفرد البالاديوم * واما املاح بى اوكسيد فليست معروفة معرفة جيدة

(اوصاف املاح سيسكوى اوكسيد الروديوم)

محاليل هذه الاملاح تكون حمراء او صفراء او سمراء ان كانت متركزة ووردية ان كانت ضعيفة وان صب على محلول واحد منها محلول قلوى تولد فيه بعد مدة

راسب اصفر مخضر وهو سيانكوي اوكسيد ايدراتي * وان صب عليه محلول كربونات قلوي او محلول سيانور البوتاسيوم والحديد او حمض الكبريتوز لا يتعكر السايل * وان صب عليه محلول كبريتور الصوديوم * والبوتاسيوم اوكبريت ايدرات احدهما اوغاز كبريت ايدريك ثم سخن السايل حتى غلى تولد فيه راسب اسمر الى السواد وهو كبريتور وان وضع عليه الخارصين او الحديد انفرد المعدن كانه غبار سنجابي * هذا مع ان املاح الروديوم ليست معروفة معرفة جيدة وقد ذكرنا في فصل تحليل المعدن انه يتحقق وجود المعدن بتأثير كبريتات البوتاس فراجعه هنالك

(اوصاف املاح الفضة)

ان كانت املاح الفضة متعادلة متكونة بحمض غير متلون اصلا تكون بيضاء وان كانت زائدة القاعدة تكون صفراء وطعمها يكون معدنيا كريها * وان صب على ملح منها محلول البوتاس او الصود تولد فيه راسب زيتوني اللون اي احضر مصفر وهو اوكسيد ايدراتي * واذا وضع عليه النوشادر لا يرسب منه شئ * واذا وضع عليه محلول كربونات كل من البوتاس او الصود تولد فيه راسب ابيض وهو كربونات الفضة * واذا وضع عليه الكلور السايل تولد فيه راسب ابيض وهو كلورور او كلورات وتصاعد الاوكسجين * واذا وضع فيه محلول فرد من افراد الكلورات لا يرسب فيه شئ * واذا وضع عليه حمض الكلوريك او محلول كلوروري تولد فيه راسب ابيض ندفي وهو كلورور الفضة ومما يثبت ذلك انه ان صب عليه النوشادر السايل يذوب وان صب عليه حمض الازوتيك او الكبريتيك لا يذوب وان الراسب المذكور ان ترك للضوء اكتسب لونا بنفسجيا وهذه الصفة خاصة به واذا صب عليه حمض كبريت ايدريك او محلول كبريتور قلوي او محلول كبريت ايدرات قلوي تولد فيه راسب اسود وهو كبريتور الفضة * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم تولد فيه راسب ابيض وهو سيانور الفضة والحديد * وان صب عليه كرومات البوتاس والكلس تولد فيه راسب

احمر فرفوري داكن وهو كرومات الفضة * وان صب عليه فوسفات الصود كان الراسب اصفر ليمونيا وهو فوسفات الفضة * وان صب عليه محلول الزرنيخيت كان الراسب اصفر ليمونيا ايضا وهو زرنيخيت الفضة وان صب عليه محلول الزرنيخات كان الراسب اسمر محمرا وهو زرنيخات الفضة * وان وضعت فيه صفيحة من النحاس اومن معدن من معادن القسم الثالث اوالرابع كالخارصين ونحوه انفصلت الفضة كغبار ناعم منظره بلوري * واذا تركت املاح الفضة الى الضوء اسودت شيأ فشيأ

(اوصاف املاح الذهب)

هذه الاملاح كما تسمى املاح الذهب تسمى باملاح ترى اوكسيد الذهب وقد قيل ان اوكسيد الذهب لا يتكون منه ملح لما انه اذا صب على الاوكسيد المذكور حمض الكبريتيك اوالازوتيك تملك المنصب منهما قليلا من الاوكسيد المذكور ثم اذا اضيف عليه الماء انفصل الذهب لكن قد يقال ان محلول كل من هذين الحمضين كمحلول ذهبي من غيرهما اذا صب عليه محلول كبريتور كل من البوتاسيوم اوالصوديوم اومحلول كبريت ايدرات واحد منهما تولد فيه راسب اصفر الى سمرة وهو ترى كبريتور الذهب وهو جسم يذوب ان زاد مقدار المحلول القلوى * وقيل ان الذهب اذا ذوب فى حمض السلينيك تاكسد واستحال الى سلينات * وعلى كل فالجسم الملحى الناشئ عن الاتحاد متى ما كان اكثر خضرة فهو المعروف بكلورايدرات الذهب وقد سميناه فى الكلام على هذا المعدن بكلورايدرات ترى كلورور الذهب وبعض الكيماويين سماه كلورايدرات كلورور الذهب ولونه اصفر فاتح يذوب فى الماء ويلونه بلونه ويبقع البشرة بقعا فرفورية الى اللون البنفسجى لا تزول الا بزوال البشرة وطعمه قابض كريه * واذا سخن محلوله تسخينا خفيفا تصاعد منه حمض الكلور ايدريك ومتى ما صار لونه كلون الياقوت الاحمر الداكن علم انه استحال الى ترى كلورور بسيط مايع * وان سخن محلوله فى جفنة من صيني ثم سخن ثانيا على حمام رمل مع تحريكه مدة التسخينين حتى وصلت حرارته الى نحو ٢٠٠

درجة + ٠ وحفظ فى الدرجة المذكورة حتى جف وصار لا يتصاعد منه شئ من الكلور تحصل اول كلورور الذهب وهو جسم اصفر اللون صفرة خفيفة لا يذوب فى الماء البارد * وان زادت درجة الحرارة عن ذلك انفصل الكلور عن الذهب انفصالا كليا * واما محلول كلور ايدرات كلورور الذهب فيتحصل بعلاج صفائح الذهب بالماء الملكى فى درجة الغليان * وهذا الماء مكون من خلط جزء من حمض الازوتيك الذى فى ٣٦ درجة من الاريوميتر و ٣ اجزاء من حمض الكلورايدريك الذى فى ٢٢ درجة من الاريوميتر ايضا وقليل من الماء * ومما يثبت ذلك انه اذا اصب فى المحلول المذكور مقدار من الايتير كبريتيك او من زيت من الزيوت الطيارة رسب منه الذهب كانه قشور رقيقة جدا وعلة ذلك ان كلا من الايتير والزيت كثير الشراهية لاخذ الاوكسجين فمتى اخذ الاوكسجين رسب المعدن كما ذكرنا * واذا صب فى المحلول الاصلى محلول كبريتات اول اوكسيد الحديد تولد فيه راسب اسمر اذا دلك لمع كالذهب بل هو ذهب نقى * وايضا تطفو على سطح السايل جليدات رقيقة جدا كالغلالة وهى من الذهب ايضا ومتى حصل ذلك يعلم ان الملح استحال الى سيسكوى كبريتات * وان صب على المحلول الاصلى محلول اول ازوتات الزيبق رسب الذهب ايضا او تحصل راسب ازرق الى السنجابى متكون من بى اوكسيد الزيبق واول اوكسيد الذهب معا * وان اخذ قليل من المحلول الاصلى وصب فيه محلول اول كلورور القصدير تعكر السايل وتولدت فيه مادة سمراء مسودة وهى من الذهب المعدنى * وان صب عوض اول كلورور القصدير محلول مخلوط مكون من اول كلورور القصدير وبى كلوروره تولد فيه راسب فرفورى يسمى بفرفورى كاسيوس والغالب على الظن انه متكون من اول اوكسيد الذهب وبى اوكسيد القصدير واول اوكسيده وقليل من الماء ولذلك يسمى قصديرات ايدراتى مزدوجا من اول اوكسيد الذهب واول اوكسيد القصدير ولون الراسب المذكور يكون ورديا ان زاد فيه كلورور الذهب * ويكثر قربه من اللون البنفسجى كلما كان المحلول القصديرى زائدا فيه واذا اصب

فى المحلول الاصلى محلول ليمونات البوتاس او الصود اوطرطرات متعادل لاحدهما انفرد الذهب وظهر بعدمدة * وان صب عليه اوكسالات متعادل للبوتاس او الصود انفصل الذهب بعد ساعة وتصاعد غاز حمض الكربونيك * واذا صب عليه حمض الكبريتيك تولد فيه راسب اصفر وهو اول كلورور الذهب وتصاعد حمض الكلورايدريك والكلور لكن شرط ذلك ان يسخن السايل بعد صب الحمض عليه * واذا صب عليه محلول كبريتات الفضة او ازوتاتها تولد فيه راسب مسود وهو مكون من اوكسيد الذهب وكلورور الفضة * وان صب عليه قليل من محلول البوتاس او الصود تغير اللون الاصفر بلون احمر مسمر او بعد ساعتين يتعكر السايل * وان سخن فى الحال تعكر سريعا وهذا التعكر ناشئ من انفصال خمسة اسداس من الذهب الموجود فى المحلول من كلورور الذهب الاصلى * وان صب فيه مقدار زايد من المحلول القلوى المذكور تغير لون المحلول الذهبى الاصلى بلون اصفر خفيف مخضر لاسيما اذا سخن بعد وضع المحلول القلوى فيه ثم يتولد فيه راسب مسود كالغبار وهو اوكسيد الذهب وقليل من القلوى وحينئذ اذا صب فى السايل حمض رجع اليه اللون الاصفر الاصلى * واذا صب النوشادر السايل فى المحلول الاصلى تولد فيه راسب اصفر وهو المعروف بالذهب المفرقع وهو يكون كندف وهى ازوتورايدراتى نوشادرى للذهب وتحت كلورور نوشادرى له ايضا * واذا وضع عليه حمض الكبريتايدريك او محلول كبريتور قلوى تولد فيه راسب طحينى اللون داكنه وهو كبريتور الذهب * واذا وضع عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد يخضر السايل ولا يرسب فيه شئ لكن تظهر فيه بعد مدة مادة زرقاء وهى زرقة بروسيا * واذا وضع قضيب من الفوسفور فى محلول كلورايدرات ترى كلورور الذهب وكان اضيف عليه مقدار من الماء ثم صب قليل من المحلول الذهبى ثانيا عند زوال اللون الاصفر من الموضوع فيه الفوسفور وفعل هكذا مرارا ثم اخذ قضيب الفوسفور ووضع فى الماء المغلى حتى ذاب تحصل من ذلك قضيب من ذهب فرفورى اللون بحيث اذا دلك

ظهر لونه الاصلى

(اوصاف املاح اول اوكسيد البلاتين)

هذه الاملاح كلها خضرا الى اللون الاسمر واذا اخذ محلول واحد منها وصب فيه محلول البوتاس حدث فيه راسب اسود يذوب سريعا اذا زاد مقدار القلوى ويتلون السايل باللون الاخضر وحينئذ يعلم ان الملح صار مزدوجا * واذا وضع على المحلول الاصلى كلورايدرات النوشادر لا يتولد فيه راسب وهذا مما تتميز به املاح اول اوكسيد البلاتين عن املاح ثنى اوكسيده ومع هذا فاملاح ثنى اوكسيده لم تتقن معرفتها الى الان

(اوصاف املاح ثنى اوكسيد البلاتين)

هذه الاملاح صفراء ناصعة او الى الاحمرار * واذا صب محلول كلورور البوتاسيوم فى محلول احد املاح البلاتين تولد فيه راسب اصفر وهو كلورور مزدوج مكون من البلاتين والبوتاسيوم وهو جسم يذوب فى كثير فى الماء * واذا صب فى احد املاحه محلول كلورايدرات النوشادر تولد فيه راسب اصفر هو ثنى كلورور البلاتين مع كلور ايدرات النوشادر وهذا الراسب يذوب فى كثير من الماء * واذا صب فيه محلول كبريتور كل من البوتاسيوم او الصوديوم او محلول كبريت ايدرات احدهما تولد فيه راسب اسود وهو ثنى كبريتور يذوب اذا زاد مقدار المحلول * واذا صب عليه محلول ملح من املاح الصود لا يتولد الراسب بل يتكون ملح مزدوج * واذا صب فيه محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد فيه راسب اصفر وهو ملح مزدوج ايضا * واذا صب فى المحلول الاصلى اول كلورور القصدير احمر السايل احمرارا ذكاويا وتولد فيه راسب اصفر ان كان المحلولان متعادلين * وان صب فيه محلول ثنى كلورور القصدير لا يرسب فيه شئ بل لا يتعكر ولا يتلون * واذا صب فيه محلول ملح من املاح اول اوكسيد الحديد المخلوط مع محلول ملح زيبقى رسب فيه البلاتين مع الزيبق كما اذا وضع فيه قضيب من الفوسفور فان

البلاتين ينفرد ويرسب * واذا صب فيه ملح من اول اوكسيد الحديد لا يرسب فيه شئ * واذا صب فيه منقوع العفص كان الراسب اخضر داكنا وان صب فيه محلول يودور البوتاسيوم المخفف بكثير من الماء تلون السايل باللون الاصفر اكنه يدكن شيأ فشيأ ويتغير بحيث انه بعد ١٥ دقيقة او ٢٠ يصير لونه احمر نبيذيا وهذه الصفة خاصة باملاح البلاتين * وان صب فيه السيانور الاصفر المكون من البوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب اصفر * واذا وضع فى المحلول الاصلى ملح من املاح الخارصين او الحديد او النحاس انفرد البلاتين
* تنبيه لا يعرف من املاح البلاتين معرفة جيدة الا كلورايدرات بى كلورور البلاتين الذى كان يسمى قديما ايدروركلورات البلاتين

(فى تحليل المركبات الملحية الحاصلة من الجواهر المتوسطة)
(كالزيركونيوم والتوريفيوم ونبدأ منها باوصاف)
(املاح الزيركونيوم)

املاح الزيركونيوم تذوب كلها فى الماء وطعمها قابض واذا صب على احدها محلول البوتاس او الصود او النوشادر تولد فيه راسب ابيض لا يذوب ولو زاد مقدار المحلول وهو الزيركون * واذا صب فيه محلول كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم تولد فيه الراسب المذكور آنفا وتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * وان صب فيه محلول كبريتات البوتاس تعكر وتكون فيه تحت ملح زيركونى قليل الذوبان ويتكون فيه ايضا ملح حمضى بوتاسى واذا صب فيه محلول السيانور الاصفر المتكون من البوتاس والحديد او صب فيه محلول سيانور الزيبق لا يرسب فيه شئ بخلاف ما اذا صب فيه منقوع العفص فانه يتولد فيه راسب اصفر

(اوصاف املاح التورين)

هذه الاملاح طعمها قابض جدا وان سخنت لاعلا درجات الحرارة تحلل تركيبها وبقى التورين منفردا * واذا صب فى احد املاحه محلول حمض

الاوكساليك تولد فيه راسب ابيض وهو التورين * واذاصب فيه محلول السيانور الاصفر المتكون من البوتاسيوم والحديد تولد فيه راسب ابيض يشبه المينا فى المنظر يذوب فى الحوامض * واذاصب عليه محلول كبريتات البوتاس تعكر السايل بالتدريج وتكون فيه كبريتات مزدوج متكون من البوتاس والتورين * وبتأثيرهذه الثلاثة الاخيرة تميزملح التورين عما عداه من الاملاح لان الجواهر الثلاثة المذكورة كشافة له الا املاح اول اوكسيد السيريوم لكن هذه الاخيرة تتميز عن املاح التورين بصب محلول البوتاس او الصود فى المحلولين ففى املاح اول اوكسيد السيريوم يتولد فيه راسب متلون وان كان الراسب فى الابتداء ابيض يصفر بتأثير الهوآء فيه وفى املاح التورين يستمر على بياضه ولا يتغير لكن ان زاد مقدار المحلول القلوى لا يذوب بخلاف ما اذا صب عليه محلول كربونات قلوى فانه يذوب ولنرسم لك جدولا يحتوى على بيان الوان الرواسب المتكونة بتأثير الجواهر الكشافة الريسة فى المحاليل الملحية وفيه ستة اقسام وهو هذا

القسم

(القسم الاول)

اسم المعدن اوا كاسيده القابلة للتمليح	رواسب حاصلة من تاثير البوتاس اوالصود	رواسب حاصلة من تأثير النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كبريتور البوتاسيوم اوالصوديوم او كبريت ايدرات احدهما	رواسب حاصلة من تا ثير حمض كبريت ايدريك	رواسب حاصلة من تأثير كبريت ايدرات النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كربونات البوتاس اوا صود	رواسب حاصلة من تأثير السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد	رواسب حاصلة من تأثير منقوع العفص "
٥٣								
٨ الكلس	...	...	راسب كبريت هلامى ان كان السايل متركزا	...	...	ابيض	...	...
٦ استرونسيان	...	...	...	...	...	ابيض	...	...
باريت	...	...	...	...	...	ابيض	...	...
بوتاس	...	...	...	...	...	...	...	...
صود	...	...	...	...	...	...	...	...
ليتين	...	...	...	...	...	ابيض	...	...

اسم المعدن	رواسب حاصلة من تأثير البوتاس او الصود	رواسب حاصلة من تأثير النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم او كبريت ايدرات احدهما	رواسب حاصلة من تأثير حمض كبريت ايدريك	رواسب حاصلة من تأثير كبريت ايدرات النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كربونات البوتاس او الصود	رواسب حاصلة من تأثير السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد	رواسب حاصلة من تأثير منقوع العفص
مغنيسيا	...	ان كان الملح متعادلا كان الراسب متعكرا	كبريت هلامى كما فى الكلس	...	...	ابيض	...	...
الومين	ابيض	ابيض	ابيض	...	ابيض	ابيض	...	...
ايتريا	ابيض	ابيض	...	...	...	ابيض	ابيض	...
محاليل زرنيخيه	...	...	اصفر وهو سيسكوى كبريتور	اصفر يظهر بعد مدة	اصفر	...	...	...

(القسم الثالث)

اول اوكسيد المنقنيز	ابيض	مبيض	ابيض وسخ	...	ابيض وسخ ضارب الى اللون الوردي	ابيض	ابيض	...
اوكسيد الخارصين	ابيض	ابيض	ابيض	ابيض ان كان الملح متعادلا ولا راسب له ان كان حمضيا	ابيض	ابيض	ابيض	...
اول اوكسيد الحديد	ابيض يخضر بعد مدة	ابيض ثم يخضر	اسود	...	اسود	ابيض	ابيض ثم يزرق	...
سيسكوي اوكسيد الحديد	احمر مصفر	احمر مصفر	ابيض ثم يسود	كبريت	اسود	ابيض مصفر	ازرق داكن	بنفسجي الى السواد
اول اوكسيد القصدير	ابيض	ابيض	طحيني	اسمر طحيني	طحيني	ابيض	ابيض	اصفر
ثاني اوكسيد القصدير	ابيض	ابيض	اصفر	اصفر فاتح	اصفر	ابيض	ابيض	اصفر
اوكسيد الكادميوم	ابيض	ابيض	اصفر	اصفر	اصفر	ابيض	ابيض	...
كوبالت	ازرق	ازرق بنفسجي او يتلون	اسود	اسود ان كان الملح متعادلا ولا راسب له ان كان حمضيا	اسود	وردي	اخضر وسخ	اصفر
نيكل	اخضر	ازرق	اسود	...	اسود	اخضر تفاحي	ابيض مصفر	ندف بيضا

(القسم الرابع)

اسم المعدن	رواسب حاصلة من تأثير البوتاس اوالصود	رواسب حاصلة من تأثير النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كبريتور البوتاسيوم او لصوديوم او كبريت ايدرات احدهما	رواسب حاصلة من تأثير حمض كبريت ايدريك	رواسب حاصلة من تأثير كبريت ايدرات النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كربونات البوتاس اوالصود	رواسب حاصلة من تأثير السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد	رواسب حاصلة من تأثير منقوع العفص
جاوسين	ابيض	...	...	...	متعكر	ابيض	...	...
اول اوكسيد المولبدين	اسود	اسود	اسمر	اسمر	اسمر	اسود	اسمر	...
بي اوكسيد المولبدين	لون الصداء	لون الصداء	اسمر	اسمر	اسمر	لون الصداء	اسمر داكن	...
بي اوكسيد الفاناديوم	(ابيض سنجابي)	ابيض سنجابي	اسود	...	اسود ولون السايل فرفوري	سنجابي مبيض	اصفر ليموني	ازرق يقرب من السواد
حمض فاناديك	...	...	...	كبريت واحيانا املاح زرقا	...	...	اخضر	...

اسم المعدن	رواسب حاصلة من تأثير البوتاس او الصود	رواسب حاصلة من تأثير النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم او كبريت ايدرات احدهما	رواسب حاصلة من تأثير حمض كبريت ايدريك	رواسب حاصلة من تأثير كبريت ايدرات النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كربونات البوتاس او الصود	رواسب حاصلة من تأثير السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد	رواسب حاصلة من تأثير منقوع العفص
حمض فاناديك	...	...	..	(كبريت واحيانا املاح زرقاء)	..	..	اخضر	...
كروم	سنجابي مخضر	سنجابي مخضر	سنجابي مخضر	...	سنجابي مخضر	سنجابي مخضر	سنجابي مخضر	اسمر
انتيمون	ابيض	ابيض	برتقاني	برتقاني	برتقاني	...	ابيض	ابيض مصفر
تللور	ابيض	ابيض	اسمر الى السواد	اسمر فاتح ثم يسود	اسود	...	...	ندف صفرا
اول اوكسيد الاورن	اخضر سنجابي	اخضر سنجابي	اسود	...	اسود	...	احمر كالدم	اسمر طحيني
ثاني اوكسيد الاوران	اصفر	اصفر	اسود	...	اسود	اصفر ليموني	احمر الى حمرة	طحيني
اول اوكسيد السيريوم	ابيض	ابيض	ابيض هلامي	...	ابيض هلامي	ابيض	ابيض	...
سيسكوي اوكسيد السيريوم	(اصفر)	اصفر	ابيض	...	ابيض	ابيض	ابيض	...

اسم المعدن	رواسب حاصلة من تأثير البوتاس اوالصود	رواسب حاصلة من تأثير النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كبريتور البوتاسيوم اوالصوديوم او كبريت ايدرات احدهما	رواسب حاصلة من تأثير حض كبريت ايدريك	رواسب حاصلة من تأثير كبريت ايدرات النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كربونات البوتاس اوالصود	رواسب حاصلة من تأثير السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد	رواسب حاصلة من تأثير منقوع العفص
تيتان	اسود	...	اوكسيد ابيض	...	اسود	ازرق	...	...
بزموت	ابيض	ابيض	اسود	اسود	اسود	ابيض	ابيض *	اصفر برتقالي خفيف
رصاص	ابيض	ابيض	اسود	اسود	اسود	ابيض	ابيض	ابيض
بي اوكسيد النحاس *	ازرق	ازرق	اسمر الى السواد	اسمر الى السواد	اسمر الى السواد	مزرق	طحيني او احمر	احمر
بي اوكسيد الاوزميوم	...	...	مسمر	يصير اصفر سنجابي بعد مدة قليلة	اسمر	...	...	...

(القسم الخامس)

اسم المعدن	رواسب حاصلة من تأثير البوتاس اوالصود	رواسب حاصلة من تأثير النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كبريتور البوتاسيوم اوالصوديوم او كبريت ايدرات احدهما	رواسب حاصلة من تأثير حض كبريت ايدريك	رواسب حاصلة من تأثير كبريت ايدرات النوشادر	رواسب حاصلة من تأثير كربونات البوتاس اوالصود	رواسب حاصلة من تأثير السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد	رواسب حاصلة من تأثير منقوع العفص
اول اوكسيد الزيبق	اسود	اسود	اسود	اسود	اسود	مبيض	ابيض هلامي ثم يصفر	اصفر برتقالي
بي اوكسيد الزيبق	اصفر ليموني	ابيض	برتقالي ثم يسود	اسود	اسود	مبيض	ابيض هلامي ثم يصفر	اصفر برتقالي

فضة	اخضرزيتونى	اخضرزيتونى	اسود	اسود	اسود	ابيض مصفر	ابيض	اصفرسنجابى
سيسكوى اوكسيد الروديوم	يخضربعدمدة	يخضربعدمدة	اسمرالى السواد لكن يغلى السايل	اسمرالى السواد	مسود	...	...	...
ايريديوم	اسمرداكن	اسمر	اسمرداكن	اسمرداكن اوابيض	...	...	...	...

(القسم السادس)

ترى اوكسيد الذهب	اسمر	...	اصفرالى سمرة وهو ترى كبريتور	اصفرمسمر	انظرماذكرناه فى اوصاف املاح الذهب			
اول اوكسيد البلاتين	اسود	...	اسود	اسود	...	...	...	...
بى اوكسيد البلاتين	اصفرليمونى	اصفرليمونى	اسود	اسود	اسمرمسود	...	اصفر	اخضرداكن
اول اوكسيد البالاديوم	اصفر	اصفر	اسمرالى السواد	اسمرالى السواد	اسمرالى السواد	احمرسنجابى داكن	اخضرزيتونى	...

(الاجسام المتوسطة)

زيركون	ابيض	ابيض	ابيض	...	...	...	...	اصفر
تورين	ابيض	...	...	...	...	...	ابيض	...

(فى تعيين مقادير الحمض والاوكسيد اللذين يحتوى عليهما الملح)

اعلم ان لتعيين مقادير الحمض والاوكسيد اللذين يوجد ان فى ملح من الاملاح طرقا مختلفة بحسب اختلاف الملح * الاولى ان يؤثر الحمض فى الاوكسيد مباشرة * ولذلك ينبغى ان يعين مقدار كل من الحمض والاوكسيد اما بوزن كل منهما على حدته قبل العملية او بوزن واحد منهما ثم يطرح وزنه من الوزن الاصلى بعد تجفيف الملح وبهذا الطرح يعرف مقدار ما دخل فى التركيب من المادة الثانية * فاذا اريد معرفة ما دخل من الحمض والاوكسيد فى تركيب كبريتات الكلس ينبغى ان يؤخذ ٥ جرامات او ٦ من الكلس الحى النقى ثم يطفأ فى جفنة بمقدار كاف من الماء ثم يجعل فى الماء ويحرك حتى يسبح فيه ثم يصب عليه حمض الكبريتيك الضعيف شيأ فشيأ مع التحريك بملعقة او قضيب من زجاج وبعد ما زاد الحمض فى المحلول بحيث لم يبق فيه شئ من الكلس بدون اتحاد يسخن السايل حتى يجف ثم يكلس الى الدرجة الحمراء لاجل زوال ما احتبس فى الكبريتات من الماء والحمض الذى لم يتحد ثم يوزن بعد البرودة ويطرح ما زاد عن الوزن الاول وحينئذ فالمطروح هو مقدار الحمض الداخل فى التركيب وبهذه الطريقة تعرف مقادير تركيب كبريتات كل من الاسترونسيان والباريت وغيرهما * وان كان الملح الذى يراد تركيبه مما يذوب فى الماء ككبريتات المغنيسيا ينبغى ان لا يصب على القاعدة الا ما يلزم لذوبانها من الحمض ومتى ذابت يسخن السايل ويجفف ويخلص كما ذكرنا الا انه فى هذا التسخين ينبغى الاحتراز الزايد عن زيادة الحرارة اللازمة لئلا يتحلل تركيب الملح المسخن * واذا اريد معرفة تركيب كبريتات النوشادر الذى تذوب قاعدته وحمضه فى الماء بسهولة ينبغى ان يؤخذ حمض الكبريتيك الضعيف والنوشادر السايل الضعيف ايضا بحيث يكون قدر ما فى كل منهما من الحمض والقاعدة معروفا او يؤخذ النوشادر وحده ثم يخلط السائلان شيأ فشيأ وبعد تمام الخلط يسخن المخلوط تسخينا تدريجيا لطيفا حتى يجف ثم يوزن ويتم العمل كما ذكرنا * واذا اريد تعيين مقادير ما يدخل من غاز حمض الكلورايدريك

وغاز النوشادر فى تركيب كلورايدرات النوشادر يؤخذ ناقوس صغير مدرج ويملأ من الزيبق ويوضع على الحوض الكيماوى الزيبق ثم ينفذ فى باطن الناقوس مقدار معروف الوزن من الحمض المذكور الجاف وينفذ بعده شيأ فشيأ مقدار معلوم الوزن ايضا من غاز النوشادر حتى يتم التشرب من الغازين وان نفذ شيء زائد من المنفذ الثانى يطرح مما دخل تحت الناقوس ثم يجمع العدد المعين من مقدار كل من الغازين المنفذين لتكوين الملح ليعرف مقدار مادخل فى تركيبه منهما وسنرسم لك جدولا فى آخر هذا الفصل تعرف به وزن مادخل من كل منهما وبعد تمام تكوين الملح يؤخذ ويوزن

الطريقة الثانية ان يؤخذ مقدار معين من الملح الذى يراد معرفة مقادير ماتركب منه ويجفف جيدا ثم يفصل عنه الاوكسيد ويوزن القاعدة او الحمض ثم يطرح مقدار مازاد من الوزن الاصلى وبمقابلة المطروح بالاصل يعرف مقدار القاعدة والحمض وكيفية ذلك اذا كان الملح لا يتحلل تركيبه بالحرارة اولا يتحلل الا بحرارة مرتفعة ينبغى ان يكلس الى الدرجة الحمراء حتى يجف وان خيف من تحليل تركيبه بهذه الدرجة يسخن الى درجة الماء المغلى * وقد يجفف بوضعه تحت ناقوس الالة المفرغة ويوضع بجانبه فى باطن الناقوس جسم كثير الشراهة للماء يتشرب الرطوبة كحمض الكبريتيك المركز اوكلورور الكلسيوم الجاف جدا او يوضع على رمل ساخن فى باطن الناقوس * وقد يجفف على حمام زيت او على حمام محلول ملحى وكل ذلك بحسب المطلوب لطبيعة الملح ونوعه * ومتى تم التجفيف على ما ينبغى يوزن الملح بغاية الانتباه والتحرى والضبط ثم يذوب فى الماء ويصب عليه قلوى لاجل فصل الاوكسيد وترسيبه * وشرط ذلك ان لا يكون الاوكسيد قابلا للذوبان فى الماء ولا فى شيء زائد من القلوى ولا بالقلوى وحده وان لا يكون مما يمتص حمض الكربونيك من الهواء فان كان مما يحصل فيه ذلك يطرد المتشرب منه بالتسخين ان لم يخش تغيير الاوكسيد لان بعض الاكاسيد من هذا القبيل ومنه المغنيسيا * والالومين * والايتريا * والزركون والجلوسين * وفوق اوكسيد الحديد * وبى اوكسيد الحديد النحاس *

فبقي ما نيل الاوكسيد بكيفية مماذكر يؤخذ ويجفف وبعد جفافه على ما ينبغي يوزن ويطرح وزنه من اصل وزن الملح وبذلك يعرف مقادير تركيب الملح * وهناك بعض املاح يكون حمضها غير قابل للذوبان ومنها الاملاح المتكونة من الحوامض الستة الاتية وهي حمض التيتانيك * والانتيمونوز * والانتيمونيك * والتونجستيك * والسليسيك * والكولومبيك * فبقي ما كان الحمض الذي يراد تحليله واحدا منها ينبغي ان ينفصل عن تركيب الملح ثم يوزن لاجل معرفة مقادير ما تركب منه الملح كما ذكرنا ذلك آنفا * وينبغي ان يعلم ان الاملاح المتكونة من الحمضين الاخيرين تكون غير قابلة للذوبان وانها اذا لم تجفف اولا ثم تسخن على ما ينبغي لا يؤثر الماء فيها الا تأثيرا خفيفا

الطريقة الثالثة ان تحلل الاملاح بتأثير ملحين في بعضهما فيصير احدهما قابلا للذوبان وثانيهما غير قابل له وهذه الطريقة هي التي سميناها سابقا بطريقة التحليل المزدوج * فاذا قيل كم مقادير الاوكسيد والحمض الموجودين في كبريتات الصود وازوتات الباريت واردت الجواب عن ذلك ينبغي ان تزن مقدارا من كبريتات الصود ثم تذوبه في ماء ثم تصب عليه مقدارا وافرا من محلول ازوتات الباريت او من كلورور الباريوم فيرسب كبريتات الباريت وهو يحتوي على جميع ما في كبريتات الصود من حمض الكبريتيك ثم تزن مقدارا ثانيا من ازوتات الباريت وتذوبه في ماء في اناء آخر ثم تصب عليه مقدارا وافرا من محلول كبريتات الصود او كبريتات البوتاس او كبريتات النوشادر فيرسب كبريتات الباريت وهو يحتوي على جميع ما في الازوتات من الباريت ثم ترشح سائل كل من الراسبين على حدته وتغسلهما وتجففهما وتكلسهما وتزن كلا منهما على حدته وبمقابلة الوزن الاخير مع الوزن الاصلي لكبريتات الصود تعرف ما فيه من حمض الكبريتيك وبمقابلة وزن الراسب الثاني بوزن ازوتات الباريت الاصلي تعرف ما كان فيه من الباريت وحينئذ تقول من حيث انه شوهد في جدول المكافئات انه اذا اتحدت ١٦ر٥٠١ من حمض الكبريتيك بمقدار قاعدة يحتوي على ١٠٠ من الاوكسيجين يتكون عن ذلك كبريتات متعادل كما ان كل ١٦ر٥٠١

من الحمض المذكور تحتاج الى ٨٥٦٫٩٣ من الباريوم + ١٠٠ من الاوكسجين اعنى ٩٥٦٫٩٣ من الباريت فح يقال اذا كان ١٦ر١٠٥ من حمض الكبريتيك يلزم لها لتكوين الملح الباريتى ٩٥٦٫٩٣ من الباريت فكم يلزم من الباريت لمائة جزء من الحمض المذكور لتكوين كبريتات الباريت فيقال يعرف ذلك بطريقة النسبة وهى ١٦ر٥٠١ : ٩٥٦٫٩٣ :: ١٠٠ : س = ١٩٠٫٩٥ وهو المقدار اللازم من الباريت لاشباع مائة جزء من حمض الكبريتيك لتركيب الملح المسئول عنه * فاذا فرض ان وزن الراسب الاول ٥٠ جراما مثلا يقال اذا كان ٢٩٠٫٩٥ من كبريتات الباريت محتوية على ١٩٠٫٩٥ من الباريت فكم يوجد منه فى الخمسين جزأ من كبريتات الباريت فالجواب ان ذلك يعرف بطريقة النسبة وهى ٢٩٠٫٩٥ : ١٩٠٫٩٥ :: ٥٠ : س = ٣٢٫٨٢ من الباريت فالفرق الموجود بين ٣٢٫٨٢ و ٥٠ هو وزن حمض الكبريتيك الموجود فى ٥٠ جراما من كبريتات الباريت وايضا مقدار ما فى كبريتات الصود الموجود اولا من حمض الكبريتيك هو ما استنتج من الحساب لتعيين مقدار الحمض والاوكسيد لكن قد عرف بالتجربة ان ١٠٠ جرام من حمض الكبريتيك تكون كافية ل ١٩١٫٣٩ جراما من الباريت لتكوين الكبريتات وحينئذ فالاحسن ان يبنى الحساب على ذلك فيقال اذا كان ١٩١٫٣٩ + ١٠٠ اعنى ٢٩١٫٣٩ من كبريتات الباريت تحتوى على ١٠٠ من حمض الكبريتيك كم يوجد من الحمض المذكور فى ٥٠ من كبريتات الباريت فيقال ان ذلك يعرف بطريقة النسبة وهو ان يقال اذا كان ٢٩١٫٣٩ : ١٩١٫٣٩ :: ٥٠ : س = ٣٢٫٨٤ من الباريت والفرق بين هذه النتيجة والاولى قليل واذا كان حمض الملح ضعيفا غازيا وكان قليل الذوبان فى الماء كحمض الكربونيك ينبغى ان يؤخذ دورق صغير قصير من الزجاج ذو فوهتين ويوضع فيه حمض الازوتيك الذى يكون فى ١٨ او ٢٠ درجة من اريوميتر بوميه ويوفق على احد فيه انبوبة صغيرة منحنية على هيئة زاوية يكون طرفها متجها الى اعلا ويوضع

فيها كلورور الكلسيوم الجاف ويوزن الجهاز كله بالتحرى والضبط وبعد توفيق
الانبوبة على الفوهة يوضع بعد كل قليل من الفوهة الثانية قطرة بعد قطرة حتى
يكمل فيها مقدار معين بالوزن من الكربونات الذى يراد البحث عن تركيبه وكلما
سقط منه شئ فى الدورق تسد الفوهة فى الحال سريعا من غير تراخ * فبتأثير
حمض الازوتيك فى الكربونات ينفصل غاز حمض الكربونيك ويتجه الى الانبوبة
المنحنية مارا فى الكلورور تاركا فيه رطوبته فيخرج من الانبوبة ويذهب فى
الهوا ومتى ذاب الكربونات كله فى الدورق يجعل الجهاز تحت ناقوس موضوع
على الالة المفرغة ويترك فى الفراغ المذكور مدة فبهذه الكيفية لا يبقى فى السايل
من حمض الكربونيك الا ما لا يعبؤ به ويكون الكلورور قد تشرب الرطوبة كلها
ثم يخرج الجهاز من الناقوس ويوزن وهو على ما هو عليه مع الانبوبة الموفقة
عليه وما نقص من الوزن الاول هو ما ذهب من حمض الكربونيك فى مدة
العملية وهو الحمض الذى كان فى الكربونات * وان كان اوكسيد الملح لا يتغير
بالحرارة المرتفعة او يكون تغييره قابلا للحساب والتعيين وكان حمض الملح يتطاير
ينبغى ان يؤخذ من الملح مقدار معين بالوزن ويكلس فى بوطة من البلاتين ثم يوزن
فما بقى فهو الاوكسيد وما نقص بالتكليس هو مقدار ما كان فيه اولا من الحمض
وبهذه الطريقة يعرف مقدار الازوتيت والازوتات والكربونات

الطريقة الرابعة وهى احسن الطرق لاتقانها وهى مؤسسة على ان مقدار
الحمض الذى يكون فى الملح لا بد وان يكون بينه وبين مقدار الاوكسجين الذى فى
اوكسيد الملح المذكور مناسبة اذا عرف مقدار تركيب الاوكسيد وهذه المناسبة
عامة فى جميع افراد اجناس الاملاح * وعلى ان تركيب كل فرد من افراد
الاملاح من اى جنس كان يسهل تعيينه بالحساب فتعرف الاملاح الداخلة
فى جنس الملح الذى يراد البحث فيه فعلى ذلك يقال حيث ان الكبريتات المتعادل
اى اوكسيد الزيبق مركب من ١٠٠ جزء من الحمض و ٩٩,١٢٦ من
البى اوكسيد الزيبق * وان مقدار بى اوكسيد المذكور يحتوى على
٢٠ جزأ من الاوكسجين فافراد الكبريتات المتعادلة تكون مركبة من ١٠٠

جزء من الحمض ومن مقدار من الاوكسيد يحتوى على ٢٠ جزأ من الاوكسجين * تنبيه قد ذكرنا سابقا اننا نرسم جدولا يحتوى على الاوزان النوعية للغازات والابخرة وهو وعد والوفاء به مطلوب رأينا ان نرسمه هنا ونرسم فيه الاوزان المعينة التى تحققت بالتجربة وبالحساب ونذكر فيه الوزن الخاص لليتر واحد لكل غاز وبخار مما صح بالتجربة والحساب والغرض من رسمه سهولة تعيين وزن جرم البخار والغاز فى درجة صفر من الحرارة وفى ضغط ٧٦ر٠ من الجو ومن المعلوم ان الليتر يساوى ديسى ميتر مكعبا من الماء المقطر وحيث ان الديسى ميتر مكعبا من الماء المقطر يساوى كيلوجرام اى الف جرام فكلما قيل ليتر من الغاز الفلانى يكون عبارة عن الف سينتى ميتر مكعبا من غاز او بخار وهذا هو الجدول المذكور والله الهادى

الغازات والابخره	(وزنها المعين) (بالتجربة)	(وزنها المستخرج) (بالحساب)	(وزن الليترا المعين) (بالتجربة)	(وزن الليترا المعين) (بالحساب)
الهواء	١ر٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠	١ر٢٩٩١ جرام	٠٠٠٠٠٠
غاز يودايدريك	٤ر٤٤٣٠	٤ر٣٣٩٩	٥ر٧٧١٩	٠٠٠٠٠٠
غاز فتورسليسيك	٣ر٥٧٣٥	٠٠٠٠٠٠	٤ر٦٤٢٣	٠٠٠٠٠٠
مثله	٣ر٦٠٠٠	٣ر٥٩٧٣	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
غاز حمض كلوربوريك	٣ر٩٤٢٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
غاز كلوراوكسى كربونيك	٠٠٠	٣ر٣٩٩٠	٠٠٠٠٠٠	٤ر٤١٥٦
غاز بروم ايدريك	٠٠٠٠	٢ر٧٣١٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
غاز الكلور	٢ر٤٧٠٠	٢ر٤٢٦٠	٣ر٢٠٨٨	٣ر١٥١٦
غاز بى اوكسيد الكلور	٠٠٠٠٠	٢ر٣١٥٦	٠٠٠٠٠٠	٣ر٠٠٨١
غاز فتوربوريك	٢ر٣٧٠٩	٠٠٠٠٠٠	٣ر٠٨٠٠	٠٠٠٠٠٠
غاز الكبريتوز	٢ر١٩٣٠	٠٠٠٠٠٠	٢ر٨٤٨٩	٠٠٠٠٠٠
غاز السيانوجين	١ر٨٠٦٤	١ر٨١٩٥	٢ر٣٤٦٧	٢ر٣٦٤٠
غاز اول اوكسيد الازوت	١ر٥٢٠٤	١ر٥٢٦٩	١ر٩٧٥٢	٢ر٩٨٣٦

غازحمض الكربونيك	١ر٥١٩٦	٠٠٠٠٠٠	١ر٩٧٤١	٠٠٠٠٠٠
مثله	١ر٥٢٤٥	٠٠٠٠٠٠	١ر٩٨٠٥	٠٠٠٠٠٠
غازحمض كلورايدريك	١ر٢٤٧٤	١ر٢٤٧٤	١ر٦٢٠٥	١ر٦٢٠٥
غازكبريت ايدريك	١ر١٩١٢	٠٠٠٠٠٠	١ر٥٤٧٥	٠٠٠٠٠٠
غازالاوكسجين	١ر١٠٤٦	٠٠٠٠٠٠	١ر٤٣٢٣	٠٠٠٠٠٠
مثله	١ر١٠٣٦	٠٠٠٠٠٠	١ر٤٣٣٧	٠٠٠٠٠٠
غازبي اوكسيد الازوت	١ر٠٣٨٨	١ر٠٣٩١	١ر٣٤٩٥	١ر٣٤٩٨
غازبي كربور الايدروجين	٠ر٩٨٥٢	٠ر٩٨١٤	٠ر٠٠٠٠	١ر٣٧٥٢
غازالازوت	٠ر٩٦٩١	٠ر٠٠٠٠	١ر٢٥٩٠	٠ر٠٠٠٠
مثله	٠ر٩٧٥٧	٠ر٠٠٠٠	١ر٢٦٧٥	٠ر٠٠٠٠
غازاوكسيد الكربون	٠ر٩٥٦٩	٠ر٩٧٢٣	١ر٢٤٣١	١ر٢٦٤٣
غازاول فوسفور الايدروجين	١ر٢١٤٠	٠ر٠٠٠٠	١ر٥٧٨٠	٠ر٠٠٠٠
غازسيسكوى فوسفور الايدروجين	١ر٧٦١٠	٠ر٠٠٠٠	٢ر٢٨٨٠	٠ر٠٠٠٠
غازالنوشادر	٠ر٥٩٦٧	٠ر٥٩١٠	٠ر٧٧٥٢	٠ر٧٦٧٨
غازاول كربور الايدروجين	٠ر٠٠٠٠	٠ر٥٥٩٦	٠ر٠٠٠٠	٠ر٧٢٧٠
غازالايدروجين المزرنخ	٢ر٦٩٥٠	٠ر٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
غازالايدروجين	٠ر٠٦٨٧	٠ر٠٦٨٨	٠ر٠٨٩٤	٠ر٠٠٠٠
(ابخره)				
بخاربي كلورور القصدير	٩ر١٩٩٧	٨ر١٩٣٠	١١ر١٥١٤	٠ر٠٠٠٠
بخاراليود	٨ر٧١٦٠	٨ر٦١١٨	١١ر٣٢٣٠	٠ر٠٠٠٠
بخارالزيبق	٦ر٩٧٦٠	٦ر٩٧٨٣	٩ر٠٦٢٥	٠ر٠٠٠٠
بخاركلورور التيتان	٦ر٨٣٦٠	٧ر٠٤٧٠	٨ر٨٨١٠	٠ر٠٠٠٠
بخارالنفتالين	٤ر٥٢٨٠	٠ر٠٠٠٠	٥ر٨٨٢٠	٠ر٠٠٠٠
بخارپارانفتالين	٦ر٧٤١٠	٠ر٠٠٠٠	٨ر٧٥٨٠	٠ر٠٠٠

بخار الكبريت	٦ر٦١٧٠	٠ر٠٠٠٠	٠ر٠٠٠٠	٠ر٠٠٠٠
بخار اول كلورور الزرنيخ	٦ر٣٠٠٦	٦ر٣٩٦٩	٨ر١٨٥٣	٠ر٠٠٠٠
بخار كلورور السليسيوم	٥ر٩٣٩٠	٥ر٩٥٩٩	٧ر٧١٥٤	٠٠٠٠٠٠
بخار ايتيريودايدريك	٥ر٤٧٤٩	٠٠٠٠٠٠	٧ر١١٢٤	٠٠٠٠٠٠
بخار الكافور	٥ر٤٦٨٠	٠٠٠٠٠٠	٧ر١٠٣٠	٠٠٠٠٠٠
بخار روح الترمنتينا	٥ر٠١٣٠	٤ر٧٧٠٢	٦ر٥١٢٤	٥ر٤٧٠٣
مثله	٤ر٧٦٥٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
بخار الايتيرجاويك	٥ر٤٠٩٠	٥ر٢٤١٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
بخار الايتيراوكساليك	٥ر٠٨٧٠	٥ر٠٨١٠	٠٠٠٠٠٠	٠ر٠٠٠٠
بخار الايتيرخليك	٣ر٠٦٧٠	٣ر٠٦٦٠	٠ ٠ ٠	٠ر٠٠٠٠
بخار ايتيرتحت ازوتوز	٢ر٦٢٦٠	٢ر٦٠٦٠	٠٠٠٠٠٠	٠ر٠٠٠٠
بخار ايتيركبريتيك	٢ر٥٨٦٠	٢ر٥٨٣٢	٣ر٣٠٩٥	٣ر٣٥٥٨
بخار ايتيركلورايدريك	٢ر٢١٩٠	٢ر٢٢٩٠	٢ر٨٨٢٧	٢ر٨٩٥٧
بخار البروم	٠ر٠٠٠٠	٥ر٣٩٣٤	٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
بخار اول كلورور الفوسفور	٤ر٨٧٥٠	٤ر٨٠٧٦	٦ر٣٥٣٢	٠ ٠ ٠
بخار الفوسفور	٤ر٣٥٥٠	٠ ٠ ٠	٠ ٠ ٠	٠ر٠٠٠٠
بخار كلورايدرات لرابع كربور الايدروجين	٣ر٤٤٣٤	٣ر٤٠٧٦	٤ر٤٧٣٣	٤ر٤٢٦٨
بخار حمض تحت ازوتيك	٣ر١٨٠٠	٣ر١٨٠٥	٠٠٠٠٠٠	٤ر١٣١٨
بخار كبريتور الكربون	٢ر٦٤٤٧	٠٠٠٠٠٠	٣ر٤٣٥٧	٠٠٠٠٠٠
بخار حمض الكلورسيانيك	٢ر١١١٠	٢ر١٢٢٨	٠ ٠ ٠ ٠	٢ر٧٥٧٧
بخار حمض سيان ايدريك	٠ر٩٤٧٦	٠ر٩٤٤٢	١ر٢٣١٠	١ر٢٢٦٦
بخار الكئول الخالص	١ر٦١٣٣	١ر٦٠١٦	٢ر٩٥٨٠	٢ر٠٨٠٦
بخار روح نارى خليك	٢ر٠١٩٠	٢ر٢٠٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
بخار الكربون	٠ ٠ ٠ ٠	٠ر٤٢١٩	٠ ٠ ٠ ٠	٠ر٥٤٨٣

بخار الماء ٦٢٣٥ر٠ ٦٣٠١ر٠ ٨١٠٠ر٠ ٨٠٥٤ر٠

(فى تحليل الايدرور والكربور* والفوسفورور* والكلورور)*

(وغيرها من هذا القبيل وسنوردها مفصلة على هذا النسق)

(فى تحليل الايدرور)

اعلم ان للايدرور فردين اولهما الايدرور النوشادرى المزدوج المكون من الزيبق والبوتاسيوم وهو جسم يسهل تحليل تركيبه سريعا بتأثير الاجسام التى تؤثر فى البوتاسيوم لتأكسده كالهوآء والاوكسجين * ولسرعة تحليل تركيبه وسهولته يندر وقوع امتحانه للتحليل * واذا اريد ذلك تؤخذ انبوبة مسدود احد طرفيها ويملأ أغلبها من الزيبق المغلى الجاف النقى ثم يؤخذ قليل من الايدرور بملعقة صغيرة من الحديد لكن ينبغى ان يكون الاخذ من الباطن لا من السطح ويملأ فيه ما بقى من الانبوبة ثم يسد طرفها الذى وضع منه ذلك بسدادة جافة ثم تقلب ويغمس الطرف المذكور فى زيبق مجفف جيدا فيعلو الايدرور الى قمة الانبوبة وحينئذ تهزهزا خفيفا فبذلك الهز يبتدأ تحليل تركيب الايدرور وكلما تحلل تصاعد منه غاز الايدروجين والنوشادر * وان قيس مقدار كل من الغازين المذكورين بالنسبة للآخر شوهد ان نسبة احدهما للآخر كنسبة الواحد الى ٢،٥ * وثانيهما اول ايدرور البوتاسيوم وهو جسم صلب سنجابى معتم اذا وضع على الماء فى الهوآء المعتاد احترق كالبوتاسيوم واذا سخن فى انبوبة مقوسة او فى معوجة صغيرة على مصباح روح النبيذ تصاعد الايدروجين وبقى البوتاسيوم * وان سخن مع الزيبق تصاعد الايدروجين وبقى منه شئ متملغم مكون من البوتاس والزيبق * وقد قيل انه يوجد غير هذين الفردين افراد من الايدرور وهى ايدرور البلاتين والبيزموت ولكونهما لم يعرفا معرفة جيدة فلا نتكلم عليهما

(فى البورور)

لا يعرف من افراد البورور الا فردان احدهما بورور الحديد والثانى بورور البلاتين ووجود الاول مظنون اعنى غير محقق واما بورور البلاتين فيتحصل

بتسخين البلاتين مع الفحم والبورق تسخينا شديدا لكن اذا تحصل ووضع فى الماء الملكى تحلل تركيبه وتكون عنه كلورور البلاتين وحمض البوريك

(فى الكربور)

اعلم ان للكربور خمسة انواع ولكل نوع افراد فاول انواعه كربور السليسيوم والظاهر انه رابع كربور وهو جسم اذا اشتعل تصاعد منه غاز حمض الكربونيك وحمض السليسيك

وثانى انواعه كربور البوتاسيوم وهو جسم اسود اذا بل قليلا التهب واذا وضع فى الماء تحلل تركيب الماء وحصل فيه فوران * وثالثها كربور الالومينيوم وهو جسم سنجابى داكن واذا التهب بقى منه الالومين وهو جسم متلون بلون سنجابى اسود عوضا عن البياض * ورابعها كربور الحديد ومن افراده الفولاذ وهو حديد متحد بمقادير مختلفة من الكربون اعنى ان كل الف جزء من الحديد بالوزن يحتوى على جزء واحد او اكثر الى عشرة من الفحم بالوزن ايضا * ومنها الحديد النئ المسمى بالحديد الزهر وبالحديد الغبيط ويسمى بلغة الكيماويين بالفونت تحتوى كل مائة منه على جزءين فاكثر الى ٤ من الفحم * ومنها ترى كربور الحديد ورابع كربوره وانما سميا بذلك لانه متى انفصل الفحم من واحد منهما استحال الى غاز حمض الكربونيك ويبقى الحديد فى حال اول اوكسيد وحينئذ يلزم لما انفصل من الفحم من الترى كربور ليستحيل الى حمض كربونيك قدر ما يوجد من الاوكسيجين فى اوكسيد الحديد المتكون ثلاث مرات والى رابع كربور اربع مرات وكل من الكربورين المذكورين يكون كغبار اسود سهل التفتت واذا سخن فى الهوا بادنى حرارة يحترق كالصوفان * وكل مائة جزء من الترى كربور يستخرج منه ١٠٨,٢٨ من سيسكوى اوكسيد الحديد * واما رابع كربوره فلا يستخرج منه من السيسكوى اوكسيد المذكور الا مثل وزنه * وكل مائة جزء من انواع الحديد النئ تحتوى على جزءين فاكثر الى ٤ من الكربون وعلى قليل من السليسيوم * وقد يوجد فيه قليل من كل من الفوسفور والمنقنيز * واحيانا قد شوهد ان المنقنيز الذى فيه كان ٢,٥٩

وكثيرا مالا يوجد المنقنيز المذكور لكن دائما يوجد فيه السليسيوم * واذا اريد تحليل نوع من انواع الحديد الزهر يذوب مقدار منه في الماء الملكي وبعد تمام ذوبانه يسخن السايل الى ان يجف ثم يؤخذ المجفف ويغلى مع مثل وزنه ثلاث مرات من كربونات الصود ثم يسخن المجموع مدة نصف ساعة في بوطة حتى يصل الى الدرجة الحمراء فبتأثير الماء الملكي يتحلل تركيب الحديد الزهر وبتأثير الكربونات المذكور يتكون سليكات الصود ذائبا في الماء فيؤخذ المتكلس ويجعل في الماء فيذوب فيه ثم يصب على الذائب حمض الكلورايدريك المركز فيرسب السليس ثم يوزن الراسب ويحسب بما في جدول المكافئات قدر ما يوجد فيه من السليسيوم وذلك يكون بالطريقة التي ذكرناها في الكلام على تعيين مقدار ما يوجد من الاوكسيد والحمض في تركيب الاملاح وبعد فصل السليس من السايل بالترشيح يصير المترشح محتويا على كلورور كل من الحديد والمنقنيز وفوسفات الحديد ذائبا فيصب على المذاب المذكور مقدار وافر من محلول كربونات الصود فيرسب كل من كربونات الحديد والمنقنيز ويرسب معهما فوسفات الحديد فيرشح ويغسل ثم يجفف ما بقي على المرشح وبعد جفافه يكلس في بوطة من البلاتين مع مثل وزنه ٣ مرات من كربونات البوتاس لاجل استحالة فوسفات الحديد الذي لم يذب الى فوسفات البوتاس الذي يذوب ثم يجعل المجموع في الماء فان تكون حال التكليس قليل من الحربااى المنقنيزات الاخضر المتكون من البوتاس وظهر لونه في الماء ينبغي ان لا يرشح الا بعد زوال اللون المذكور بان يترك مدة حتى يزول فتى زال يعرف ان جميع المنقنيز رسب من الحربا وبعد تمام الرسوب هكذا يرشح السايل ويغسل الراسب ثم يجتهد في فصل اوكسيد الحديد واوكسيد المنقنيز كما ذكرنا ذلك في محله ثم يؤخذ المترشح ومياه الغسل وتمزج ببعضها ويركز مجموعها بالتسخين تركزا مناسبا ثم يصب على المتركز حمض الازوتيك لاجل اخذ البوتاس من الفوسفات القلوى الموجود في السايل ثم يصب في السايل المذكور خلات الرصاص فيتكون في الحال فوسفات الرصاص وهو جسم لا يذوب فيرشح السايل ويغسل الراسب ويجفف

ويحسب مقدار ما كان فى المجفف من الفوسفور * واما تعيين مقدار ما كان فى الحديد النقى من الكربون فلا يحصل الا بعملية خاصة وهى ان يؤخذ قليل من الحديد النئ ويوزن بالضبط والتحرى بعد تقطيعه قطعا صغيرة جدا ثم يجعل فى انبوبة من زجاج واسعة وتوضع افقية على حاملتين وتوصل بانبوبة اخرى فينفذ الكلور الغازى من الانبوبة الاولى الى الثانية فى غاية الجفاف * وان كانت الانبوبة الافقية مملوءة من الغاز تسخن بواسطة مصباح يجعل لهبه على محل وجود الحديد حتى يلع الحديد ويسهل حصول ذلك بسبب سرعة تشرب الحديد للغاز المذكور فينتج من ذلك كلورور يتطاير فيجذبه الغاز الى الخارج فينفذ بقوة ويبقى الفحم وحده فى الانبوبة الافقية فان كانت سعة هذه الانبوبة كافية يجعل الحديد النئ المذكور فى جفنة طويلة كالقارب وتوضع فى وسط طول الانبوبة وتعمل العملية كما ذكرنا فيبقى الفحم فى الجفنة وحيث انها وزنت قبل العملية توزن ايضا بعدها وبمقابلة الوزنين يعرف الفرق والفرق المذكور هو مقدار الفحم * وان كان الحديد محتويا على بعض كبريت كما يحصل فى بعض الاحيان يعرف مقداره بهذه الطريقة * وهى ان تؤخذ ٢٠ او ٥٠ جراما من الحديد وتسخن فى معوجة مع حمض الكلورايدريك المركز تركزا مناسبا فيتصاعد بالتسخين منه غاز يوصل الى محلول خلات الرصاص الحمضى فيتكون كبريتور الرصاص وكلورور * ثم يصب على السائل ماء ساخن محمض قليلا بحمض الكلورايدريك فلا يذوب الا الكلورور المتكون ويبقى الكبريتور فيفصل ويعالج بحمض الازوتيك المغلى فيستحيل الى كبريتات فيوزن ويحسب ما فيه من الكبريت فما كان من الفرق فهو مقدار الكبريت الذى كان فى الحديد النئ

واما الفولاذ فانه اذا سخن حتى وصل الى درجات من الحرارة ثم برد فجاة بان غمس فى سائل اى سقى به اكتسب مرونة اكثر مما كان اولا وصار اكثر صلابة وقل قبوله للانسحاب وكثيرا ما يزيد فيه قبوله للكسر ويندمج نسيجه وتظهر حبوبه انها صارت ارفع مما كانت ثم اذا سخن ثانيا وترك حتى برد فقد جميع ما ذكر من

الاوصاف * وان لم يسخن واغلى فى حمض الكلورايدريك المركز ذاب ولم يبق منه شئ * وان سخن فى حمض الكبريتيك المركز بقى منه بعض فحم * وان سخن فى حمض الازوتيك الضعيف بقيت منه مادة ندفية سودا * فان لم يسق واغلى فى حمض الكلورايدريك المركز ذاب ولم يبق منه شئ * وان سخن فى حمض الكبريتيك المركز بقى منه كربور الحديد كانه فلوس * وكذا اذا سخن فى حمض الازوتيك المركز * ومن حيث ان فعل الحمضين المذكورين على الفولاذ كما ذكر واريد تمييز الحديد عن الفولاذ ينبغى ان تقطر قطرة من احد الحمضين على الحديد المشكوك فيه فان كان فولاذا تكونت من ذلك نكتة سوداء وهى الكربور المذكور وان كان حديدا فلا تتكون * واحسن من ذلك ان تسقى المادة المشكوك فيها فان اكتسبت الاوصاف المذكورة للفولاذ آنفا فهى فولاذ والا فلا * وبالجملة فالعادة ان يبحث عن تكوين الفولاذ كما يبحث عن تركيب الحديد النئ * واعلم ان فى تركيب الفولاذ من الكربون اجزاء الفية من جزء الى عشرة والاغلب ان يكون فيه من الكربون ٦ اجزاء او ٧ الفية ايضا * واحسن انواع الفولاذ ما احتوى على قليل من المنقنيز والفوسفور وقيل ان ما يضاف اليه قليل من الفضة هو الاحسن

وخامسها كربور الرصاص وهو يكون كغبار اسود وان سخن فى الهواء يحترق بدون لهب ويتصاعد منه غاز حمض الكربونيك ويبقى الرصاص على حالته المعدنية * تنبيه * قد ذكرنا انواع كربور الايدروجين فى الكلام على تحليل الغازات لكن يوجد له كربور آخر وهو رابع كربور ويسمى بالجاوين وهو جسم سايل رايق كالماء كثير السيولة اذا ترك مكشوفا للهواء تصاعد كله بخارا وهو قليل الذوبان فى الماء كثيره فى الايتير والكئول والزيوت الثابتة والطيارة * واذا صب فى دورق او قنينة بشرط ان يكون قد صب قبله مقدار من الكلور وعرض الاناء للشمس تكون منه فى الحال بخار ثقيل وبعد مدة دقايق يحصل اتحاد ويشاهد على جدران الاناء بلورات بيضاء شفافة وان كان مقدار الكلور كثيرا من اول الامر شوهد فى البلورات المذكورة مادة لزجة برتقانية اللون وعلى كل

فالبلورات المذكورة كلورور رابع كربور الايدروجين وانما سمى بالجاوين لكونه يستحضر بتفاعل ثلاثة اجزآء من الكلس الميت وجزء من حمض الجاويك المتبلور بان يقطر المجموع تقطيرا لطيفا فيتصاعد منه ماء وسايل خفيف زيتي المنظر وهو الجاوين فينفصل عن الماء بمص ثم يخض مع قليل من البوتاس ثم يقطر بلطف

(فى الفوسفورور)

افراد الفوسفورور كلها صلبة ولا رائحة لها وليس منها فرد طبيعي وكلها تفهة الا الفوسفورور القلوى والترابى * واسهل افراده ذوبانا ما يتحصل من المعادن العسرة الذوبان واقلها ذوبانا ما يتحصل من معدن سهله والاول فوسفورور المعادن التى كل فرد منها مركب من مكافىء من المعدن ومكافىء من الفوسفور وهو ١٩٦،١٥ * واما بى فوسفورور فان الفوسفور الذى فيه يكون مثل ما فى السابق مرتين * واذا سخن فوسفورور كل من الذهب والفضة والرصاص الى درجة الاحمرار فى معوجة مركب عليها انبوبة امن واصلة لقابلة فيتصاعد الفوسفور ويجتمع فى الانبوبة والقابلة * والافراد القلوية والترابية كالفوسفورور الحاصل من معادن القسم الثانى يتحلل تركيبها فى الماء الا فوسفورور الزرنيخ لانه يؤثر فيه الهوآء ولا يؤثر فيه الماء فلذلك لا يمكن حفظه الا وهو مغموس فى الماء وحينئذ يستحيل المعدن الى اوكسيد ويتصاعد منه غاز سيسكوى فوسفورور الايدروجين وهو غاز اذا تصاعد فى الهوا التهب وتكون منه ايضا تحت فوسفيت يبقى محلولا فى الماء وفوسفات يرسب الا اذا كان المعدن البوتاسيوم او الصوديوم او النوشادر * وافراد فوسفورور معادن الاقسام الاربعة الاخيرة لا تذوب فى الماء * وقلما يستحضر الفوسفورور من معادن القسم الاول فلا يستحضر منها الا فوسفورور الباريوم والاسترونسيوم والكلسيوم * واستحضاره لا يكون الا من الاكاسيد * والظاهر ان الفوسفورور الناشىء من ذلك يكون دائما مختلطا بفوسفات * وهذه الافراد الثلاثة المذكورة سمراء الى

السواد ذات لمعان معدنى واذا اريد استحضار احدها ينبغى ان تؤخذ انبوبة من الزجاج قطر باطنها من ٦ الى ١٢ ميللى ميتر وطولها من ٣ الى ٤ ديسى ميتر ويكون احد طرفيها مسدودا او منحنيا قليلا قرب طرفه كشكل ١٢ المرسوم فى صحيفة الاشكال ويكون مفرطحا قليلا من محل ا اوضيقا منه فتملا ثلاثة ارباع طرف ب من الفوسفور ثم يدخل فى محل ت قطع صغيرة من الباريت او الاسترونسيات اوالكاس وذلك بحسب المطلوب لكن بشرط ان تبقى بين الاوكسيد والفوسفورور مسافة قليلة ثم يسخن طرف ث على مصباح حتى يلين ثم يسحب لاجل ان يدق وتضيق فتحته ثم تجعل الانبوبة على شبكة من الحديد بحيث يكون الطرف المنحنى خارجا عن الشبكة ونازلا عنه ثم يجعل على الشبكة جمرات لاجل ان يسخن الاوكسيد الموجود فى الانبوبة وحينما يسخن جيدا يسخن الفوسفور الذى فى طرف الانبوبة المنحنى بواسطة مصباح تسخينا لطيفا حتى يذوب ثم يغلى عليه فبذلك يحصل الاتحاد مع قطع الاوكسيد وتكون كالجمر فان قل الفوسفور عن اللازم لم يكن متشبعا ويعرف ذلك بعدم لمعانه او بحمرة الى سمرة * وفى اثناء العملية ينبغى ان يكون تحت طرف ب جفنة مملوءة من الماء يسقط فيها الفوسفور اذا انكسرت الانبوبة * وهذه الطريقة اكثر الطرق استعمالا لتحضير اغلب افراد الفوسفورور المعدنية الا ان الغالب ان يؤخذ المعدن عوض الاوكسيد وذلك كالجلوسينيوم والايتريوم والالومينيوم والخارصين * ومن افراد الفوسفورما يستحضر بتكليس الفوسفات مع النيلج فى بوطة وذلك كفوسفورور الحديد * ومن حيث اننا ذكرنا افراد فوسفورور الايدروجين فى الكلام على تحليل الغازات نذكر الان فوسفورور السلينيوم ونقول هو جسم اصفر لامع ان زاد فيه الفوسفور كما هو كثير الحصول لان من خواص الفوسفور ان يتحد بمقادير مختلفة من السلينيوم وان لم يزد الفوسفور كان لون الفوسفورور اصفر داكنا لامعا وفى هاتين الحالتين يكون طيارا وان وضع فى الماء يتحلل تركيبه ويتكون منه حمض من حوامض الفوسفور وحمض من حوامض السلين ايدريك

ولكون هذا الاخير يذوب فى السايل يلونه فيصير اصفر معتما ضاربا الى اللون السنجابى * واما فوسفورور كل من الايتريوم والجلوسينيوم والالومينيوم فلونه سنجابى مسود وان وضعت فى الماء تحلل تركيبها كما يتحلل تركيب فوسفورور الباريوم والاستروسينيوم فى مثل ذلك واكثر حصول التحليل المذكور فى فوسفورور الالومينيوم ان كان الماء ساخنا * واما فوسفورور الزرنيخ فان تركيبه يتغير من الهوآء ولذلك لا يمكن حفظه عن التغير الا تحت الماء واذا اريد استحضاره تؤخذ اجزآء متساوية من حمض الزرنيخوز ومسحوق الزرنيخ والفوسفور وتسخن فى دورق فيه ماء فيتحصل من ذلك حمض الفوسفوريك وفوسفورور يبقى تحت الماء * واما فوسفورور كل من المنقنيز * والخارصين * والحديد * والقصدير * والكادميوم والكوبالت والنيكل فقليل الوجود * وان وجد واحد منها وعولج بحمض من الحوامض الشديدة اكتسب اوصاف المعدن المركب له واوصاف الفوسفات * ومنها فوسفورور الحديد وهو جسم سنجابى اللون الى زرقة اذا عولج بحمض الازوتيك الساخن المتركز جيدا حتى انه دخن من نفسه او بالماء الملكى تحلل تركيبه كما اذا سخن مع الفحم * وان كان مختلطا بكربور الحديد وعولج بحمض الكلور ايدريك ذاب الكربور وبقى الفوسفورور * ويستحضر بالكيفية التى ذكرناها فى استحضار فوسفورور الباريوم الا انه يؤخذ لاستحضاره ٤ اجزآء من فوسفات الحديد وجزء من النيلج * واما فوسفورور الخارصين فلونه رصاصى لامع اذا طرق عليه بمطرقة يتفرطح ورائحته ثومية اى فوسفورية * واما فوسفورور القصدير فيستحضر بوضع قطع صغيرة من الفوسفور على القصدير الذائب فيتحصل من ذلك جسم فيه بعض رخاوة بحيث يعلم فيه حد السكين واذا طرق عليه بمطرقة يتفرطح وينفصل صفائح ومن خواصه انه يشبه الفضة وانه اعسر ذوبانا من القصدير * واذا اخذت منه اجزاء دقيقة جدا ووضعت على جمر التهب وحج فلهيبه يكون مستكونا من الفوسفور الذى استحال الى حمض فوسفوريك واما فوسفورور الكادميوم فهو جسم سنجابى اللون سهل الكسر اذا كان

فى بوطة اتقدوا استحال الى فوسفات يذوب فى حمض الكلور ايدريك ويتصاعد منه غاز فوسفور الايدروجين * واما فوسفورور الكوبالت فهو جسم سنجابى اللون ايضا ويذوب فى الماء الملكى وفى حمض الازوتيك لا فى حمض الكلور ايدريك * واذا سخن بلهب البورى ذاب سريعا واحترق الفوسفور والمعدن معا وبقيت منه كرة زجاجية زرقا * ويستحضر بتسليط تيار من غاز الايدروجين على فوسفات الكوبالت المسخن تسخينا مناسبا فى انبوبة * واما فوسفورور النيكل فهو جسم اسود يذوب فى حمض الازوتيك لا فى حمض الكلور ايدريك * واذا سخن بلهب البورى التهب كانه فوسفور خالص ويستحضر كسابقه * واما فوسفورور القاناديوم فهو اسفنجى المنظر سنجابى اللون * ويستحضر بتكليس فوسفات بى اوكسيد القاناديوم فى بوطة مطينة الباطن على حرارة مرتفعة * واما فوسفورور الكروم فيستحضر كسابقه وهو جسم سنجابى اللون فاتحه لا يؤثر فيه شئ الا اذا سخن مع البوتاس فى بوطة تسخينا شديدا مدة وحينئذ يؤثر فيه القلوى تأثيرا بينا واذا غسل ماينتج من التسخين المذكور اصفر لان فيه بعض كرومات البوتاس * واما فوسفورور الانتيمون فهو ابيض لامع هش صفيحى المكسر سهل الذوبان اذا اثرت فيه حرارة شديدة تحلل تركيبه * واذا عرض للهب البورى ظهر له لهب اخضر وتصاعدت منه ابخرة بيضاء واستحضاره كاستحضار فوسفورور القصدير * واما فوسفورور التيتان فهو ابيض لامع * ويستحضر بتكليس فوسفات التيتان المخلوط بالفحم خلطا جيدا تكليسا شديدا * واما فوسفورور السيريوم فيستحضر بتسليط تيار من غاز فوسفورور الايدروجين على السيريوم المسخن تسخينا شديدا فى انبوبة من الصينى فيتكون من ذلك فوسفات فيفصل بواسطة حمض الكبريتيك او الكلور ايدريك لان كلا منهما لا يؤثر فى الفوسفورور * واما فوسفورور البيزموت فهو جسم اذا سخن تسخينا متوسطا يتحلل تركيبه * ويستحضر بتسليط غاز فوسفورور الايدروجين على ملح من املاح البيزموت يكون ذائبا فى الماء فينفصل حمض الملح ويتكون منه الماء والفوسفورور المطلوب وهو يكون كغبار

غليظ اسود. واذا ترك للهواء مدة يبيض * واما فوسفورور الرصاص فيستحضر بخلط محلول ايثيري اوكئولي للفوسفور مع محلول خلات الرصاص فيرسب الفوسفورند فاسمراء * واذا سخن بالبوري اشتعل وصار لهبه كلهب الفوسفور واستحال الى فوسفات * واما فوسفورور النحاس فهو سنجابي قاتم صلب جدا لامع اسهل ذوبانا من النحاس * واذا وضع على الجمر استحال الى فوسفات وقد قيل ان لهذا الفوسفورور ثلاثة احوال * ويستحضر بتسليط غاز سيسكوي فوسفورور الايدروجين على بى اوكسيد النحاس المسخن تسخينا مناسبا فى انبوبة من زجاج اوعلى بى كلورور النحاس اواحد كبريتوره وكل منهما يكون مسخنا * وان استحضر بواسطة اول اوكسيد اواول كلورور اواول كبريتور فان الفوسفورور المتحصل من ذلك يحتوى على نصف مايحتوى عليه سابقه من الفوسفور لانه فى الحالة الاولى يحتوى المتحصل على ١٦ر٧٥ من النحاس و ٨٤ر٢٤ من الفوسفور وحينئذ يكون بى فوسفورور * واول فوسفورور الزيبق اسود سهل القطع اذا وضع فى الماء المغلى يلين وهو سهل الذوبان * وان عرض للهواء تصاعد منه بخار ابيض * وان سخن لاعلا من مائة درجة بتليل تحلل تركيبه وانفصل عنه الزيبق وحمض الفوسفوريك ويستحضر بتسخين اجزاء متساوية من الفوسفور ومن بى اوكسيد الزيبق فى الماء المفرط فى الحرارة * واما فوق فوسفورور الزيبق فهو احمر ويمكن تسخينه الى ٣٦٠ درجة من الحرارة ولا يتحلل تركيبه * ويستحضر بتسليط غاز فوسفورور الايدروجين على بى كلورور الزيبق المسخن تسخينا خفيفا فيتصاعد غاز الكلورايدريك * واما فوسفورور الاوزميوم فهو ابيض لامع ويستحضر بتسخين الاوزميوم فى بخار الفوسفور الى ان يصل الى ابتداء الاحمرار فيحصل الاتحاد بظهور ضوء * واما فوسفورور الفضة فيستحضر بوضع قطع من الفوسفور على الفضة الى درجة الاحمرار * وهو جسم لامع سهل الكسر اكثر ذوبانا من الفضة واذا ترك وهو فى حال الذوبان حتى برد تنقذف منه شعل صغيرة فوسفورية تحترق احتراقا متلألأ ولهذا قيل انه فى حال

الذوبان يكون اكثر فوسفورا مما اذا كان صلبا * وهو يحتوى على ٨٨ جزأ من الفضة و ١٢ جزأ من الفوسفور * واما فوسفورور الذهب فاستحضاره كاستحضار فوسفورور الفضة وهو اصفر لامع سهل الكسر يتحلل تركيبه بتأثير النار * واذا كان مكشوفا للهوآء انفصل عنه بعض الفوسفوريك وتصاعد وبقى الذهب نقيا وكل مائة جزء منه تحتوى على اربعة اجزآء من الفوسفور * واما فوسفورور البلاتين فيستحضر كسابقه وهو صلب لونه فولاذى واسهل ذوبانا من البلاتين * واذا سخن تسخينا شديدا وهو مكشوف للهوآء تحلل تركيبه وانفصل عنه بعض الفوسفوريك وبلاتين وهذا عين ما يحصل فى سابقه فى مثل هذا الحال وكل مائة جزء منه تحتوى على ١٨ جزأ من الفوسفور * وقد جزم بعض الكيماويين بان للبلاتين فوسفورورين اولهما يحتوى على ٢١ر٣١ من الفوسفور والثانى تحتوى فى كل مائة جزء من البلاتين على ٢٤ر٤٢ من الفوسفور ومن خواص الفوسفور سهولة اتحاده مع البلاتين فلذا ينبغى الاحتراز عن تكليس مخلوط محتو على فوسفور فى اناء من البلاتين

(فى الكبريتورى اى افراد الكبريتور)

اعلم ان من خواص المعادن ان ميلها للاتحاد بالكبريت يكون معادلا لميلها للاتحاد بالاوكسجين ولولا ذلك لما تكونت عنها اكاسيد اعنى انه يتكون عنها كبريتور على قدر ما يتكون عنها من الاكاسيد وان تركيب افراد الكبريتور يكون مماثلا لتركيب الاكاسيد المشابهة لها فى الدرجة * اعنى ان اصول تركيب اول كبريتور يكون كتركيب اول اوكسيد لان اول كبريتور معدنى يكون مكونا من مكافىء من المعدن ومكافىء من الكبريت اعنى ١٦ و ٢٠١ من الكبريت وان ثانى كبريتور يكون مركبا من مكافىء من المعدن ومكافئين من الكبريت كما ان اول اوكسيد يكون مكونا من مكافىء المعدن ومكافىء من الاوكسجين اى مائة من الاوكسجين * وان ثانى اوكسيد يكون مركبا من مكافىء

واحد من المعدن ومن كافئين من الاوكسجين وهكذا * وجميع افراد الكبريتور المعدنية تكون صلبة سهلة الكسر ولا طعم لها الا الكبريتور المكون من معادن القسم الاول ومن المغنيسيوم والجلوسينيوم والالوميفيوم فان طعمها كطعم البيض المذر * وبعض انواع الكبريتور يكون طيارا ولو سخن لاقل من درجة الاحمرار ككبريتور الزيبق او الزرنيخ وكثير من افراد فوق كبريتور اذا سخن انفصل عنه بعض كبريت ومنها ما يتحلل تركيبه تحليلا تاما واما المتكونة من المعادن القابلة للتاكسد بسهولة فانها تتشرب الاوكسجين الرطب وتستحيل الى كبريتات او كبريتيت وكذا اذا تشربت الهواء الا انه يكون ابطأ وجميع افراد اول كبريتور الذائب اذا عولج بحمض الكلور ايدريك تصاعد منه غاز كبريت ايدريك * والكبريتور الحاصل من احد معادن القسم الاول اذا سخن فى غاز الاوكسجين استحال الى كبريتات * وما كان من هذا القسم من هذا الكبريتور فانه يذوب فى الماء * واما كبريتور كل من المغنيسيوم * والجلوسينيوم * فلا يذوب الاجزء منه * واذا وضع كبريتور الالومينيوم فى الماء تحلل تركيبه فى الحال وانفصل عنه غاز كبريت ايدريك والومين * وكبريتور هذا القسم اذا وضع فى الماء وعولج بواحد من الاوكسجوامض استحال الى ملح وذلك باتحاده مع الحمض وتصاعد غاز كبريت ايدريك * ولا يوجد من افراد الكبريتور فرد طبيعي الا ستة عشر وهى كبريتور كل من الخارصين * والحديد * والمنقنيز * والقصدير * والزرنيخ * والموليدين * والانتيمون * والبيزموت * والنحاس والرصاص * والزيبق * والفضة * والكوبالت * والنادر منها كبريتور كل من القصدير * والمنقنيز * والكوبالت واكثرها وجودا هو كبريتور الحديد * وطرق استحضار هذه المركبات تختلف * فاذا اريد استحضار كبريتور احد معادن الاقسام الاربعة الاخيرة السهلة الذوبان ينبغى ان تخلط قطع من المعدن بالكبريت ثم يسخن المخلوط فى بوطة مغطاة بغطائها فيذوب المعدن والكبريت ويتحدان * وان عسر ذوبان

المعدن ينبغي ان تسخن البوطة فارغة في تنور عاكس لاقبوة له حتى تحمر ومتى
احمرت يرمى فيها المخلوط جزأ فجزأ كما ذكرنا ثم يغطى التنور بقبوبة وتقوى النار
وتستحضر افراد الكبريتور بتسليط بخار الكربون على المعدن بالجهاز والكيفية
اللذين ذكرناهما في استحضار الفوسفور اعني بالانبوبة المنحنية شكل ١٢
المرسوم في صحيفة الاشكال الا انه يلزم ان يوضع المعدن في جفنة صغيرة طويلة
كما ذكرنا في استحضار الكربور لئلا تنكسر الانبوبة وقت اتحاد كل من الجوهرين
بالاخر لانهما يتحدان بحرارة مرتفعة جدا تتولد من نفس الاتحاد *
وكثيرا ما يستحضر الكبريتور بالاوكسيد عوضا عن المعدن ويكلس في البوطة
فيتكون من ذلك كبريتور صلب وغاز حمض الكبريتوز * وقد يستحضر
الكبريتور بتكليس الكبريتات مع النيلج على نار قوية في بوطة مغموسة في الجمر
ويستثنى من ذلك استحضار افراد الكبريتات الترابية فيتكون في العملية حمض
الكربونيك ويبقى الكبريتور في البوطة * واحيانا تخطئ العملية خصوصا
في معادن القسم الخامس لاسيما الذهب فيبقى المعدن وحده * وقد يستحضر
الكبريتور بصب مقدار زائد من اول كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم
في محلول ملحي * واما كبريتور الايدروجين الكثير الكبريت فهو سائل في درجة
الحرارة المعتادة * واذا برد حتى وصل الى ٢٠ درجة ــ ٠ لا يجمد
واذا سخن حتى وصلت حرارته من ٦٠ الى ٧٠ درجة +٠ ابتدأ
تحليل تركيبه وان وصلت حرارته الى ١٠٠ درجة +٠ تحلل تركيبه
سريعا * وفي هاتين الحالتين يتصاعد غاز حمض كبريت ايدريك ويبقى
الكبريت * والكبريتور المذكور اصفر يضرب احيانا الى اللون الاسمر
المخضر * وان وضع منه شئ على اللسان بيضه واحس الواضع بحرارة شديدة
وان قطرت منه قطرات على البشرة وتركت ازالت لونها بل تغير نسجها *
وقد يسيل كانه زيت عطري او زيت دسم وذلك بحسب ما يحتوى عليه من
الكبريت ومن غاز كبريت ايدريك * ورائحته كريهة * واذا ترك
ونفسه فسد شيأ فشيأ ان كان نقيا فيتصاعد منه بعد كل قليل فقاقيع ولا يبقى

منه الاكبريت يكون اولا رخوا ثم يجمد * واذا صب فى الكبريتور المذكور قطرات من الحمض يمكث على حاله مدة ولا يفسد وان قرب منه لهب مصباح التهب وتكون الماء بواسطة ما فيه من الايدروجين وتكون ايضا حمض الكبريتوز بواسطة ما فيه من الكبريت * واذا اثر فيه فى اوكسيد المنقنيز او المغنيسيوم او السليس تصاعد غاز كبريت ايدريك وحصل منه فوران عظيم واذا اثر فيه مسحوق الباريت او الاسترونسيان او البوتاس او الصود او الكلس يكون الفوران اعظم * ويحصل ذلك بعينه ان اثر محلول البوتاس او الصود وكذلك يحصل بتأثير النوشادر او احد افراد الكبريتور القلوية * واذا ملأت كرة من الزجاج صغيرة كالبندقة الصغيرة فى الجم من كبريتور الايدروجين ثم سدت على لهب مصباح اعنى انه يذوب طرف عنقها على لهب المصباح المذكور ثم وزنت بعد سدها ثم ادخلت فى مخبار مدرج مملوء من الزيبق موضوع على الحوض الكيماوى الزيبقى منكوسا بحيث يكون فمه مغموسا قليلا فى الزيبق * ثم سخن المخبار من محل وضع الكرة بواسطة شبكة مستديرة قد وضع عليها جمر وتكون منقوبة من الوسط لاجل ان يسخن المخبار من حواليه كلها فى آن واحد والا انكسرت الكرة وبعد قليل من الزمن يتحلل تركيب الكبريتور وينفصل عنه غاز حمض كبريت ايدريك النقى وهذا الغاز يحسب ويعرف مقداره بواسطة الجدول المذكور فى فصل تعيين ما يحتوى عليه الملح من الاوكسيد والحمض فيطرح وزنه ووزن الكرة الفارغة من وزن الكرة وهى مملوءة وما ظهر من الفرق هو وزن الكبريت الموجود فى اصل الكبريتور الذى ادخل فى الكرة * ويسمى الكبريتور المذكور بكثير الكبريت لان فيه مقدارا مختلفا من الكبريت فيكون لكل جزء من غاز كبريت ايدريك تارة ٨ اجزاء وتارة ٦ اجزاء وتارة ٤ * ويستحضر بوضع حمض الكلور ايدريك المتجرى المخفف بمثل وزنه من الماء مرتين فى قمع كبير من الزجاج يكون فى طول عنقه حنفية تغلق وتفتح بحسب الارادة ثم يصب فيه كبريتور الكالسيوم المستحضر بالغلى مع الكلس ومقدار وافر من الكبريت مدة ما ويكون الصب شيأ فشيأ مع تحريك

السايل فيجتمع الكبريتور المطلوب شيأ فشيأ الى جهة الحنفية ويكون المجتمع منه اولا اكثر سيلانا من الذى يجتمع بعده * ويستحضر كبريتور البور * بتسخين البور فى انبوبة من الصينى الى الدرجة الحمرا البيضا ثم يسلط عليه وهو فى الدرجة المذكورة بخار الكبريت فيتحد الجوهران المذكوران ويظهر حال الاتحاد لهب محمر ومابقى من المركب بدون اتحاد يكون منحصرا فى قلبه المركب الناتج من الاتحاد والمركب المذكور يكون ابيض معتما واذا وضع فى الماء يتحلل تركيبه فى الحال ويتولد منه كثير من غاز حمض الكبريت ايدريك وينتشر بقوة وحينئذ يكون السايل رايقا محتويا على حمض البوريك * وكل مائة جزء منه تحتوى على ٨٤ و٨٤ من الكبريت و ١٦ و١٥ من الكربون * وهو سايل رايق شفاف مادام فى درجة الحرارة المعتادة نتن الرائحة طعمه حريف محرق ووزنه النوعى ٢٦٣ و١ ويغلى فى ٤٥ درجة +٠ * واذا سخن تسخينا شديدا لا يتحلل تركيبه بل يتصاعد بخارا * واذا وضع منه قليل فى جفنة ومس بجسم متقد اتقد فى الحال وتصاعد منه غاز حمض الكربونيك وغاز حمض الكبريتوز وبقى فى الجفنة قليل من الكبريت * واذا خض فى الماء ثم ترك رسب فيه على هيئة كرات صغيرة زيتية المنظر لا تذوب فى الماء وتذوب فى الكئول والايتير والزيوت الثابتة والطيارة * ولا يؤثر فيها من الحوامض الا الماء الملكى ومتى اثر فيها يحمر ويتصاعد منه بى اوكسيد الازوت * واذا ترك الماء المذكور ثلاثة اسابيع استحال الى جوهر ابيض بلورى المنظر كانه كافور مركب من حمض الكربونيك والكبريتوز والكلورايدريك واذا صب حمض الكبريتوز المذكور فى محلول كئولى مكون من البوتاس تكون عنه ملح * واذا برد السايل حتى وصل الى الصفر ظهرت فيه بلورات دقيقة فتؤخذ وتجفف بين اوراق من الورق اليوسفى اوورق الترشيح * وقيل ان لهذا الملح حمضا مخصوصا يسمى حمض الايدرواوكسانتيك وهو اسم يونانى مأخوذ من اكسانتوس اعنى اصفر لان جميع الاملاح المركبة من هذا الحمض صفراء * والظن ان الكبريت والكربون الداخلين فى الحمض المذكور يكونان

الجوهر المزدوج الاصلى لتركيب هذا الحمض ويكون فيه كالسيانوجين الداخل فى تركيب حمض السيان ايدريك وان الايدروجين الداخل فى تركيب حمض الاوكسانتيك ات له من الكثول * واذا اخذ اوكسانتات البوتاس وجعل فى مخبار طويل ضيق واثر فيه حمض الكبريتيك المخفف بمثله من الماء ٥ مرات ثم خض خضا لطيفا حتى صار لونه لبنيا ثم اضيف عليه قطع من الملح المذكور مرارا متعاقبة اجتمع فى قعر المخبار سايل زيتى المنظر فيغسل ليتجرد عما فيه من حمض الكبريتيك وما اجتمع فى قعر المخبار من السايل هو الحمض المسمى بحمض الايدرواوكسانتيك وهو سايل رايق لا لون له شديد الرائحة اذا مس بجسم ملتهب اشتعل وفاحت منه رائحة حمض الكبريتوز * واذا خض فى الماء اضمحل * واذا ترك مكشوفا للهواء تكونت على سطحه قشرة سميكة بيضاء واذا سخن تحلل تركيبه قبل ان يصل الى ١٠٠ درجة +٠ وانفصل عنه الكبريت والايدروجين المكربن * وكبريتور الفوسفور تختلف مقادير تركيبه لكن دائما يكون لونه مصفرا وتختلف احواله فتارة يكون سائلا وتارة صلبا وعلى كل فهو اثقل من الماء وفى حال استحضاره كثيرا ما يفرقع ان استحضر بجرامين او ثلاثة من الكبريت او بجرام ونصف او اثنين من الفوسفور وتحصل الفرقعة المذكورة ان سخن ووصلت الحرارة لاعلا من ٨٠ درجة +٠ الى ١٠٠ ولو كان التسخين فى جفنة صغيرة وتحت الماء وسببها سرعة انتشار غاز حمض الكبريت ايدريك * وفى هذه العملية يتولد حمض الفوسفوريك ايضا ويبقى فى الماء ان كانت العملية تحت الماء وبحسب ما ذكرناه لا ينبغى التسخين الا من ٦٠ درجة +٠ الى ٧٠ وان استعمل زهر الكبريت عوضا عن الكبريت كان احسن * واذا اريد استحضار الكبريتور المذكور جافا فينبغى ان يذوب جرامان او ثلاثة من الفوسفور فى مخبار طوله من ٨ الى ١٠ سينتى ميترو عرضه من ١ الى ٢ سينتى ميتر ثم توضع عليه اجزاء صغيرة من زهر الكبريت شيأ فشيأ بشرط ان لا يوضع جزء الا اذا اتحد الجزء الموضوع قبله مع الفوسفور اتحادا تاما ويعرف تمام الاتحاد بدوى خفيف يسمع منه * واذا سخن الكبريتور المذكور

تسخينا مناسبا تصاعد بخارا * وان سخن فى غاز الاوكسجين تكون حمض الفوسفوريك الصلب وغاز حمض الكبريتوز وتولدت حرارة وضوء كثير * وان سخن فى الهوا التهب * واما كبريتور السلينيوم فتختلف مقادير تركيبه و يستحضر بتسليط غاز حمض الكبريت ايدريك على محلول حمض السلينيوز فيصفو السايل وبعد تمام العملية يصب فيه قطرات من حمض الكلور ايدريك ثم يسخن فيجتمع الكبريتور الذى كان سابحا فى السايل متفرقا فيه ويصير كتلة صغرآءداكنة مرنة فتى استحضر بهذه الطريقة يكون محتويا على ٧٥ر٦٠ من الكبريت و ١٠٠ من السلينيوم * واذا سخن حتى وصل الى ١٠٠ درجة فى موجة موفق على عنقها انبوبة امن يكون طرفها الثانى مغموسا فى الماء لان الكبريتور المذكور * وان زادت الحرارة بعض درج عما ذكرناه سال وان زادت لاعلا من ذلك غلى وتقطر * وان استقبل المتقطر منه فى قابلة صار شفافا اصفر محمرا كانه اوربيمانت ذائبا او الاوربيمانت هو الزرنيخ الاحمر * وان سخن مكشوفا فى الهوآء التهب وتصاعد منه حمض الكبريتوز وغاز اوكسيد السلينيوم * وهذا الكبريتور يذوب فى محلول كل من البوتاس والصودو كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم وحينئذ يأخذ السايل من جواهر السلينيوم شيأ فشيأ ويكتسب لونا برتقانيا داكنا ثم اذا صب فيه حمض من الحوامض رسب السلينيوم * وكبريتور السليسيوم ابيض معتم لا يذوب ولا يحفظ جيدا الا فى الهوآء الجاف * وان كان الهوآء رطبا تغير تركيبه وفاحت منه رائحة نتنة * وان وضع فى الماء تحلل تركيب الماء فى الحال وتصاعد منه غاز حمض الكبريت ايدريك وحصل فوران عظيم وح يستحيل السليسيوم الى حمض سليسيك يبقى محلولا فى الماء * واذا سخن الماء المذكور غلظ قوامه غلظا فاحشا لان الحمض المذكور لا يذوب فى الماء الا وقت تولده * واستحضاره كاستحضار كبريتور البور الا ان اللهب يكون احمر عما يكون فى استحضار كبريتور البور * وفى هذه العملية دائما يبقى شئ من السليسيوم غير متحد بالكبريت ويبقى فى باطن المركب * واما كبريتور

السيانوجين المسمى ايضا بكبريتى سيانوجين لان المركبات الحاصلة منه مع بعض المعادن تسمى كبريتى سيانور فيستحضر بتنفيذ تيار من غاز الكلور فى محلول مركز من كبريتى سيانور البوتاسيوم وفى مدة العملية ينبغى تحريك السايل * وان كان الكبريتى سيانور المذكور محتويا على قليل من البوتاس القلوى او المكربن ينبغى قبل العمليـة ان يوضع عليه حمض الكلورايدريك وح يتحد غاز الكلور المنفذ فيه مع البوتاسيوم ويتكون عن ذلك كلورور ذائب ويرسب كبريتور السيانوجين كانه غبار اصفر محمر * وان لم يكن المحلول مركزا كما ينبغى لا يرسب فيه شئ لان كبريتور السيانوجين لا يذوب فى الماء * وقد يستحضر الكبريتور المذكور بغلى محلول كبريتى سيانور البوتاسيوم بعد صب حمض الازوتيك الضعيف فيه فيتكون فيـه ازوتات البوتاس ويبقى ذائبا ويرسب الكبريتور المطلوب * وهذا الكبريتور مركب من عنصر من السـيانوجين اعنى ٩٥ر١٦٤ من السيانوجين وعنصر من الكبريت اعنى ١٦ر٢٠١ = كز² از كب وهو غبار ناعم الملمس اصفر محمر يبقع الاجسام التى تلامسه ولا يذوب فى الماء ولا فى الكئول ويذوب فى حمض الكبريتيك واذا صب عليه الماء رسب * واذا صب عليـه حمض الازوتيـك تحلل تركيبه وتكون عنه حمض الكبريتيك وحمض الكربونيك وقليل من النوشادر * واما كبريتور التوريئيوم فيستحضر بتسخين مخلوط من الكبريت والتوريئيوم فى معوجة صغيرة من الزجاج لكن لا يتم الاتحاد الا اذا اتقدت المادة وصارت كالجمر وهذا الكبريتور اصفر واذا سخن فى الهواء تصاعد منه حمض الكبريتوز ويبقى التورين ابيض اذا كاس تصلب وعسر سحقه * واما اول كبريتور الباريوم فيستحضر بتكليس كبريتات الباريت المخلوط بمقدار كاف من الفحم تكليسا شديدا فى بوطة موضوعة فى كانون عاكس كما ذكرنا ذلك فى الكلام على الكبريتور * وقد يستحضر بعلاج الباريت المحمى جـدا بتنفيذ تيار من غاز حمض الكبريت ايدريك فيه فيتكون فيـه الماء والكبريتور المطلوب * وهو ابيض مبقع ببقع سحابية اذا ضغط بين الاصابع يتفتت ويصير حبوبا صغيرة جدا متبلورة تلمع فى الظلمة

واذاسخن مع ازوتات البوتاس تسخينا شديدا استحال الى كبريتات الباريت
وهذا الكبريتور يذوب فى الماء * واذاصب عليه حمض الكلورايدريك
تصاعد منه مقدار غزير من غاز حمض كبريت ايدريك بدون ان يتعكر السايل
وهذه صفة اول كبريتور النقى * ويتحقق وجود الباريت بالاوصاف التى
ذكرناها فى الكلام على املاح الباريت * واذا اذيب فى ماء ساخن وترك
حتى يبرد رسبت فيه بلورات لامعه شفافة فيها ماء * .وهنالك كبريتور آخر
للباريوم المذكور لكنه كثير الكبريت ويستحضر بتنفيذ بخار الكبريت بين
مسحوق الباريت المسخن لقرب الدرجة الحمراء فيحصل من ذلك اتقاد شديد
وكبريتور كثير الكبريت مع بعض من الكبريتات واذا غلى محلول الباريت مع
مقدار وافر من الكبريت تكون عن ذلك فوق كبريتور وتحت كبريتيت *
وللاسترونسيوم كبريتوران يتحصلان كما تحصل افراد كبريتور الباريوم
واذا اغلى الاسترونسيان والكبريت فى الماء مدة دقيقتين او ثلاث ثم رشح وترك
حتى يبرد رسبت منه بلورات صفراء منشورية الشكل وهى بى كبريتور ايدراتى
للاسترونسيوم ويبقى منه سائل اصفر داكن يحتوى على فوق كبريتور
الاسترونسيوم * واما الكلسيوم فله افراد من الكبريتور وتستحضر
كسابقيها واولها ابيض معتم طعمه قلوى قليل الذوبان فى الماء يلمع فى الظلمة
مركب من عنصر من الكبريت اعنى من ٢٠١,١٦ وعنصر من المعدن وهو
٢٥٦,٠١٩ = كاكب * واذا اغلى ماء الجير الذى وضع فيه الكبريت
مدة دقايق ثم رشح وترك للبرودة رسبت فيه بلورات صفراء وهى بى كبريتور كل
١٤٣,٤٥ جزأ منه يحتوى على مائة من ماء التبلور وفى هذه العملية يتكون
تحت كبريتيت وان كان مقدار الكبريت الذى فى ماء الجير وافيا وطال الغليان
تكون منه خامس كبريتور اى فوق كبريتور * وكبريتور الليتوم يستحضر
بتحليل تركيب كبريتات الليتين فى مقدار وافر من الفحم بواسطة التكليس وهذا
الكبريتور يضىء فى الظلمة كالفوسفور * وللبوتاسيوم جملة افراد من
الكبريتور حتى قال بعض الكيماويين لا اقل من ان يكون له خمسة افراد كل منها

يكون مقدارما فيه من الكبريت كاعداد ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ لمقدار واحد من القاعدة ويستحضر اولها بتسخين قطع قدر البندقة من كبريتات البوتاس فى بوطقة مطينة الباطن حتى تصل الحرارة الى الدرجة البيضاء والكبريتور المذكور يكون شفافا ذا حدبات ولون احمر فاتح جميل ورائحة تشبه رائحة البيض المذر ويكون مائعا يذوب فى الماء والكئول ولا يلونهما * وان ذوب فى الماء تولدت فيه حرارة عظيمة * وان كان مختلطا بفحم متفرق فيه كما يحصل اذا استحضر بتكليس كبريتات البوتاس بعد خلطه بمثل نصف وزنه من الفحم المسحوق * واذا ندى تندية خفيفة اتقد بل كثيرا ما يتقد من نفسه بملامسة الهوا الرطب * وان ترك محلوله مكشوفا للهواء تكون فيه شيأ فشيأ تحت كبريتيت وكبريتيت وكبريتات ولا يرسب فيه شئ من الكبريت وهذا المحلول اذا اثر فيه الكلور او اليود او البروم رسب فيه الكبريت المنفصل من الكبريتور وتكون فيه كلورور البوتاسيوم اويودوره اوبروموره * وان صب فيه حمض تصاعد منه فى الحال غاز حمض الكبريت ايدريك * وان سخن الكبريتور على النار الى قرب الدرجة الحمراء اذاب وقد يتحد بكثير من افراد الكبريتور المعدنية ككبريتور كل من الزرنيخ * والتونجستين * والمولبدين * والانتيمون * والذهب * والروديوم والبلاتين والمركبات الناشئة عنها سماها برزيليوس كبريتى املاح * وان اذيب اول كبريتور البوتاسيوم فى الماء ثم سخن مع الكبريت كثر الكبريت * وان نفذ فى محلول البوتاس غاز حمض كبريت ايدريك تولد فيه كبريت ايدرات اول كبريتور البوتاسيوم * واول كبريتور البوتاسيوم مركب من ٤١٫٠٦ من الكبريت و ١٠٠ من البوتاسيوم اعنى عنصرا من الكبريت وهو ٢٠١٫١٦ وعنصر من البوتاسيوم وهو ٤٨٩٫٩٢ وعلامته الجبرية بو كب * ويستحضر لى كبريتور البوتاسيوم بتذويب كبريت ايدرات اول كبريتور البوتاسيوم فى الكئول وتركه معرضا للهواء حتى يبتدأ التعكر على سطحه فحينئذ يجفف فى فراغ الآلة المفرغة فيؤثر اوكسجين الهواء فى ايدروجين حمض الكبريت ايدريك وينشر به ومتى رسب فيه قليل

من الكبريت دل على تكوين حمض الكبريتور * وعلى كل حال فالبحث عن ثاني كبريتور المذكور كالبحث عن غيره من افراد الكبريتور * واما ثاني كبريتور البوتاسيوم اى ثالث كبريتوره فيستحضر بتنفيذ مقدار وافر من بخار كبريتور الكربون فى كربونات البوتاس المحمى عليه فى انبوبة من الصينى حتى صارت حمراء كالجمر * واما رابع كبريتوره فيستحضر كسابقه الا انه يجعل كبريتات البوتاس عوضا عن كربوناته * واما خامس كبريتوره المسمى ايضا فوق كبريتور فيستحضر بتسخين كربونات البوتاس مع مقدار وافر من الكبريت فيتصاعد ما زاد من الكبريت مع حمض الكربونيك ويبقى المطلوب * وفى هذه العملية اذا استعملت ٤ اجزاء من الكربونات تحصل ثلاثة اجزاء من الكبريتور وجزء من الكبريتات وهذا هو الكبريتور المعتاد المعروف بكبد الكبريت * وان استعمل فى استحضاره مائة جزء من كربونات البوتاس النقى تحصل منها ١٦٢,٥ متكونة من ١٣١ من فوق كبريتور ومن ٣١,٥ من الكبريتات * واذا اريد ان يكون خامس كبريتور خاليا عن الكبريتات ينبغى ان يسخن اول كبريتور البوتاسيوم او ثانى كبريتوره او ثالث كبريتوره ورابع كبريتوره مع مقدار وافر من الكبريت او يؤثر الكبريت فى البوتاسيوم مباشرة * ويستحضر فوق كبريتور المعتاد من كربونات البوتاس والكبريت وهو جسم اصفر الى الاحمرار الداكن ولذلك يسمى بكبد الكبريت لكون لونه يقرب من لون الكبد * ورائحته كرائحة البيض المذر وهو يميع ويكثر ذوبانه فى الماء ومذابه يكون اصفر مخضرا وان ترك مكشوفا للهواء تشرب منه الاوكسجين تدريجا ثم ترسب اربعة اخماس كبريته ويستحيل الى تحت كبريتيت البوتاس ثم الى كبريتيته ثم الى كبريتاته * واذا صب احد الحوامض فى محلول فوق كبريتور المذكور رسب فيه الكبريت وتكون غاز حمض كبريت ايدريك وتكون ايضا ملح بوتاسى ان كان الحمض المستعمل من الاوكسجوامض * وتكون ايضا كلورورا او برومورا او يودورا او غيرها ان كان الحمض كلورايدريك او بروم ايدريك او يود ايدريك او نحوها واذا سخن

بعض

بعض المعادن فى محلول فوق كبريتور المذكور اخذ منه مازاد من الكبريت وتكون فيه كاورور مزدوج غاليا * واعلم ان لفوق كبريتور كل من البوتاسيوم والصوديوم وكبريتور الكالسيوم المستعملة لاستحضار حمامات المرضى فى معالجة الامراض الجلدية طريقة وهى ان يؤخذ للاولين محلول البوتاس او الصود المعتاد كل منهما الذى تكون درجة كثافته ٣٠ درجة من اريوميتر بوميه ثم يغلى على النار ومتى ما غلى يجعل فيه مثل ربع وزن ما يوجد فيه من القلوى من زهر الكبريت فيذوب الكبريت سريعا ويتحصل من العملية مركب من فوق كبريتور وتحت كبريتيت * ويستحضر ايضا بتكلس جزئين من الكبريت وجزء من كربونات البوتاس او الصود الجاف فى بوطة مغطاة وبعد ذوبان المخلوط يصب على رخامة * واما كبريتور الكالسيوم المذكور هنا فيستحضر بوضع مخلوط مجتمع من جزء ونصف من الكلس الحى وجزء من زهر الكبريت و ١٢ او ١٣ جزأ من الماء المغلى فى كرة من الزجاج ثم تسد وتترك مدة ساعات ثم يرشح السايل * واما كبريتور الالومينيوم فيستحضر بتسخين الالومينيوم فى انبوبة الى درجة الاحمرار ثم ينفذ فيه بخار الكبريت فتتقد المادة اتقادا يكون لهيبه زاهيا ويتكون منه كبريتور اسود اذا وضع فى الماء انفصل منه الالومين فى الحال ورسب وتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * واذا عرض للهوآء فاحت منه رائحة البيض المذر وانتفخ تدريجا ثم صار غبارا ابيض سنجابيا محتويا على كثير من الالومين * واما كبريتور الايتريوم فاستحضاره كاستحضار فوسفوروه ويكون غبارا اسنجابيا غير ذائب فى الماء يتحلل تركيبه بتأثير الحوامض المخففة بالماء فتى ما اثر فيه حمض منها تولد عنه ملح الايتريا وتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * وللزرنيخ ثلاثة افراد من الكبريتور وعلامة تركيب الاول منها زر٢ كب٢ وعلامة الثانى زر٢ كب٣ وعلامة الثالث زر٢ كب٥ اعنى ان نسبة مقدار الكبريت الذى يكون فيها المقدار قاعدة واحدة فرضا تكون كنسبة ٢ و ٣ و ٥ * واولها اول كبريتور الزرنيخ المعروف بالرهج الاحمر وهو جسم صلب احمر برتقانى لا طعم له مسم اسهل ذوبانا

من الزرنيخ * وثانيا ثانى كبريتوره وهو جسم اذا سخن فى معوجة موصولة
بانبوبة طرفها مغموس فى الماء لكن فى جهاز مغلوق تصاعد بدون ان يتحلل
تركيبه وان سخن فى الهواء تسخينا مناسبا تشرب اوكسجينه وتكون منه
غاز حمض الكبريتوز وحمض الزرنيخوز * والكبريتور المذكور مركب من
مائة جزء من الزرنيخ و ٤٢ر٨٥ من الكبريت وذلك مقابل لمكافى من الزرنيخ
والكبريت ولذلك كانت علامته الجبرية زر² كب² او زر كب واذا خلط
هذا الكبريتور مع ١٧ جزأ من الكبريت و ٢٤ جزأ من ازوتات البوتاس ثم
الهب تكونت منه النار المسماة بالنار البيضاء او الهندية لغرابة شدة ضوئها
ويستحضر بتذويب مائة جزء من الزرنيخ مع ٤٢ر٨٥ من الكبريت وبعد
برودته يكون شفافا ولونه احمر ياقوتيا جميلا * واما ثانى كبريتور فهو المسمى
بالاوربى مانت وهو الرهج الاصفر ويوجد منه ماوجد من سابقه طبيعا حول
جبال النار المسماة بالبولقان ويكون متفرقا فى الصخور * ودائما يصاحبه الرهج
ولونه يكون اصفر ذهبيا قد يكون له لمعان صدفى ويكون كصفائح فيها نصف
شفوفية قابلة للانثناء تنفصل عن بعضها بنصل سكين * وقد يكون كبلورات
منشورية منحرفة ووزنه ٣ر٤٥ وان سخن تسخينا لطيفا ذاب ثم اذا برد جمد
وصار كتلة برتقانية سهلة التفتت * وان سخن تسخينا شديدا فى معوجة يذوب
ايضا ثم يغلى ويتقطر قطرات صفراء * واذا سخن مكشوفا للهواء انشأ عنه غاز
حمض الكبريتوز وحمض الزرنيخوز * وقد يستحضر ايضا بتنفيذ غاز حمض كبريت
ايدريك فى حمض الزرنيخوز المحلول فى حمض الكلورايدريك * او يخلط محلول
مائى مكون من زرنيخيت البوتاس ومحلول اول كبريتور البوتاسيوم ثم يصب
على المجموع حمض الكلورايدريك المخفف بكثير من الماء فيتولد فيه الماء وكلورور
البوتاسيوم يبقى ذائبا ويرسب ثانى كبريتور الزرنيخ كانه ندف صفراء جميلة *
وهو مركب من مكافىء من الزرنيخ وهو ٤٧٠ر١٢ + مكافىء ونصف من
الكبريت وهو ٣٠١ر٧٤ * واما ثالث كبريتوره الذى علامته الجبرية زر²
كب³ فيستحضر بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك فى محلول ساخن من حمض

الزرنيخيك فان كان المحلول باردا كان التحليل بطيئا جدا والكبريتور المذكور غبار اصفر فاتح عن لون السابق واذا سخن فى معوجة موصولة بقابلة ذاب ثم تصاعد شيأ فشيأ ولا يتغير تركيبه ثم يصير سايلا ثخينا لزجا يجتمع فى القابلة ويكون احمر مسمرا واذا برد جمد وصار كتلة شفافة لونها اصفر الى احمرار خفيف وهو كثير الذوبان فى المحاليل القلوية وفى محاليل افراد الكبريتور القلوية ويكون سببا لتصاعد حمض الكبريت ايدريك الموجود فى الكبريت ايدرات الكاين فى الكبريتور القلوى * وان سخن لدرجة الماء المغلى مع الكربونات افسد تركيبه * واذا اثر فى المنقوع الساخن لعباد الشمس حمره كانه حمض * تنبيه * هذه الافراد الثلاثة الزرنيخية اذا اتحد واحد منها بكبريتور آخر ككبريتور قلوى حصل من تركيبهما متولد يسمى بكبريتى ملح وفى هذه الحالة يقوم الكبريتور الزرنيخى مقام الحمض والكبريتور القلوى مقام القاعدة * واما كبريتور المنقنيز فيستحضر بتسخين مخلوط اوكسيد المنقنيز والكبريت فيتحصل من ذلك متولد اخضر ان كان جافا وابيض ان كان ايدراتيا اعنى مستحضرا بالترسيب من ملح منقنيزى بواسطة اول كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم * والكبريتور المنقنيزى يذوب فى حمض الكبريتيك المخفف بالماء وفى حمض الكلورايدريك المخفف ايضا لكن فى ذوبانه ينتشر غاز حمض الكبريت ايدريك * واما كبريتور الخارصين فلا يكون جيدا الا اذا نفذ بخار الكبريت على الخارصين المحمى عليه حتى صار كالجمر وحينئذ يكون الاتحاد والحرارة شديدين فيتصاعد بخار اجزاء من الخارصين وتحصل فرقعة وكذا يحصل ان سخنت برادة الخارصين مع فوق كبريتور البوتاسيوم او مع كبريتور الزيبق تسخينا شديدا لكن ان استحضر بتكليس كبريتات الخارصين الجاف فى بوطة مطينة الباطن لا تحصل الفرقعة * وهذا التكليس يكون بحرارة الى الدرجة البيضاء ولا اقل لذلك من مدة ساعة ففى الحال يتحلل تركيب جزء من الكبريتور ويكون الباقى منه فى البوطة فى غاية النقاوة * ومن اوصاف كبريتور الخارصين انه صلب اصفر معتم نفه اقل ذوبانا من الخارصين * واذا سخن مع

الفحم الى درجـة حرارة مرتفعة تحلل تركيبه وتكون منه كبريت مكربن * وان سخن مكشوفا للهواء الى الدرجة الحمراء الضاربة الى الاسمرار تولد غاز حمض الكبريتوزو تحت كبريتات * وان زادت الحرارة عن ذلك تولد حمض الكبريتوزو اوكسيد الخارصين * والكبريتور المذكور مركب من ١٠٠ من الخارصين و ٤٩٫٨٨ من الكبريت اعني من مكافيء من الخارصين وهو ٤٠٣٫٢٣ + مكافيء من الكبريت وهو ٢٠١٫١٦ وعلامتـه الجبرية خ كب * واما الجوهر الكبريتوري المسمى عند المعدنيين بالبلينده فهو الكبريتور الطبيعي للخارصين وهو جسم اذا دلك يضيء قليلا وهو على انواع فنهـا ما يكون اصفر اوغزاليا ومنها ما يكون اسمر اواسمر الى سواد واحيانا منها ما يكون شفافا * وكثيرا ما صحبها كبريتور الرصاص اوكبريتور الحديد اوكبريتور الكادميوم * واذا كلست البليندة مكشوفة للهواء ثم غسلت ثم سخن السايل حتى جف بقي منه كبريتات الخارصين المتحجرى * وهنالك كبريتور يسمى اوكسى كبريتور الخارصين * ويستحضر بتحليل تركيب الخارصين بتاثير الايدروجين بان يوضع الخارصين فى انبوبة من زجاج ويحمى عليها حتى تصل الى اول الدرجة الحمراء * وهذا الكبريتور غبار مركب من عنصر من اوكسيد الخارصين وعنصر من كبريتوره * وقد يوجد ايضا اوكسى كبريتوره طبيعيا مختلطا ببعض معادن متبلورا بلورات منشورية مسدسة الزوايا ويكون تركيبه من اربعة عناصر من كبريتور الخارصين * وعنصر من اوكسيده * وللحديد جملة افراد من الكبريتور والمعروف منها خمسة * وهي اول كبريتور وعلامتـه الجبرية ح كب * والثاني سيسكوى كبريتور وعلامته ح٢ كب٣ والثالث بي كبريتور وعلامته ح كب٢ * والرابع بي كبريتور بي حديدي وعلامته ح٢ كب والخامس كبريتور ثماني حديدي وعلامته ح٨ كب * وهنالك فرد آخر يسمى بيريت مغناطيسى وهو نوع من الجوهر المسمى عند العرب بالخلنبوص * وهو جوهر اذا قدح عليه ورى شررا كصوان الزند وهذا البيريت مخلوط مكون من اول

كبريتور الحديد وبى كبريتوره يكون فيه ستة عناصر من اول كبريتور وعنصر من بى كبريتور * وعلامته الجبرية ٦ ح كب و ح كب٢ *
ومن حيث ان الكبريت يتحد مع الحديد بواسطة الحرارة المرتفعة فاذا سخن قضيب من الحديد الى الدرجة الحمرا البيضا ثم اخرج من النار ووضعت عليه قطعة من الكبريت اكاله الكبريت فى الحال فتظهر فى محل وضعها حفرة صغيرة فان لم توضع عليه قطعة بل ذر على القضيب مسحوق الكبريت ومسك ماتلا شوهد فى الحال ذوبان الحديد وشوهد الكبريتور نازلا قطرات * ويقرب ان يكون الامر كذلك فى الفولاذ وان كان العمل فى الحديد النى المسمى بالزهر تطاير الكبريت بدون ان يكبرنه * ويستحضر اول كبريتور الحديد بتسخين صفايح رقيقة مقطعة قطعا مخلوطة بالكبريت فى جهاز مغلوق فى احمر الاناء ثم الاتحاد ويعرف ذلك بظهور الاتقاد وتغطية الحديد بقشرة هى الكبريتور ويترك الشكل على النار مدة قليلة لاجل ان يتطاير ما زاد من الكبريت ثم ينزل عن النار وبعد برودته تؤخذ صفايح الحديد وتثنى ليزول ما عليها من الكبريتور *
ومن اوصاف الكبريتور المذكور ان مكسره ومسحوقه اصفران وهو لامع لا ينجذب بالمغناطيس ولا يؤثر فيه الماء ولا الهواء الجاف فى الدرجة المعتادة وان كان الهوا رطبا تشرب اوكسجينه وتزهر وصار كبريتاتا *
واذا وضع مسحوقه فى حمض الكبريتيك المخفف بالماء ذاب فيه وتصاعد من السايل غاز حمض كبريت ايدريك النقى جدا وتكون اول كبريتات * واذا اخذ جزآن من برادة الحديد وجزء من زهر الكبريت وعجنت بقليل من الماء حتى صارت عجينة متوسطة الرخاوة ووضعت فى دورق من زجاج ووفق عليه انبوبة امن منحنية تحت ناقوس مملوء من الزيبق او الماء على الحوض الكيماوى لا يتصاعد منه غاز اول الامر وبعد مدة عشر دقايق فاكثر الى ٢٠ يسخن المخلوط من نفسه سخونة زائدة وحينئذ لا يشاهد فى العجينة حديد ولا كبريت لاستحالتهما الى مادة سوداء صلبة وهى كبريتور ايدراتى وينبغى ان لا يملأ من الدورق الا نحو ثلثيه او اقل والحذر من ملئها اكثر من ذلك لان العجينة تنتفخ * وان عرض

الكبريتور المذكور الهواء بعد برودته تشرب اوكسجينه سريعا واشتدت حرارته وتكون حينئذ سيسكوى اوكسيد الحديد وتجرد عنه بعض الكبريت واكتسبت الكتلة لونا سنجابيا مبيضا * والكبريتور المستحضر كما ذكرناه الان يكون مختلطا دائما بقليل من الكبريت واذا عولج بحمض الكبريتيك المخفف بالماء او بحمض السكلورايدريك المخفف ايضا الا يتصاعد منه الا غاز حمض كبريت ايدريك * واذا اريد ان يكون الكبريتور الايدراتى المذكور نقيا للغاية ينبغى ان يضب اول كبريتور البوتاسيوم فى محلول ملح متعادل لاول اوكسيد الحديد فيرسب الكبريتور فا فينبغى اخذه سريعا لان الهواء يؤثر فيه تأثيرا شديدا ولذلك يجفف فى فراغ الالة المفرغة * واعلم ان اول كبريتور الحديد يوجد طبيعيا مختلطا ببعض المعادن وفى النادر يكون متبلورا ومتى كان متبلورا تكون بلوراته منشورية منتظمة مسدسة الاسطحة * ووزنه النوعى ٤٫٥١٨ وهو مركب من ١٠٠ من الحديد و ٥٩٫٣١ من الكبريت اعنى عنصرا من الحديد وهو ٣٣٩٫٢٢ + ٢٠١٫١٦ من الكبريت = ح كب وكما يوجد اول كبريتور طبيعيا يوجد سيسكوى كبريتور طبيعيا ايضا لكن يكون مصحوبا بثانى كبريتور النحاس وهو المسمى عند المعدنيين بالپيريت النحاسى وهو جسم سنجابى مصفر لا ينجذب بالمغناطيس واذا سخن لا بتداء درجة الحرارة الحمراء تحلل تركيبه وتصاعد من كبريته تسعان واستحال الى پيريت مغناطيسى * والكبريتور المذكور يذوب فى حمض كل من الكبريتيك والسكلورايدريك المخففين بالماء ويتصاعد منه فى الحال غاز كبريت ايدريك ويتولد ثانى كبريتور الحديد ويرسب على نفس القطع حال وضعها فى الحمض * وقد يستحضر السيسكوى كبريتور المذكور بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك فى سيسكوى اوكسيد الحديد الصناعى الجاف وهذه العملية تكون بدون تسخين وليحذر الصانع من اجتناء الناتج من العملية سريعا لئلا يؤثر فيه الهواء الرطب ثم يجفف فى الحال فى الفراغ كسابقه * واما ثانى كبريتور الحديد اى فوق كبريتوره فهو اصفر او ابيض مصفر فيه بعض لمعان لا ينجذب

بالمغناطيس * واذا كلس فى اوانى مغلوقة تكليسا شديدا تصاعد منه بعض كبريت وبقى منه كبريتور يشبه البيريت المغناطيسى * وبى كبريتور المذكور لا يؤثر فيه الهوآء الجاف فى درجة الحرارة المعتادة * واذا سخن لابتداء الدرجة الحمراء تشرب اوكسجين الهوآء وتولد عنه غاز حمض الكبريتوز وكبريتات الحديد * وان سخن لاعلا من هذه الدرجة انتشر ايضا غاز حمض الكبريتوز وتولد عنه الاوكسيد الاحمر للحديد اى سيسكوى اوكسيد الحديد * وبى كبريتور المذكور لا يؤثر فيه حمض كل من الكبريتيك والكلورايدريك المخففين بالماء * وهو مركب من ١٠٠ جزء من الحديد و ١١٨،٦٢ من الكبريت اعنى مكافئا من الحديد وهو ٣٣٩،٢٢ + مكافئين من الكبريت اى ٤٠٢،٣٢ = ح كب٢ * ولبى كبريتور المذكور فردان احدهما اصفر ويختلف شكل بلوراته فقد تكون مكعبة اومثمنة الاسطحة اوعشارية او عشرينيتها او كعنقود العنب او كالودع ويوجد دائما متفرقا فى المعادن الطبيعية ويسمى بالبيريت الاصفر والبيريت المريخى والحديد المكبرت الاصفر والحديد المكبرت المكعب * وثانيهما ابيض مصفر بلوراته منشورية وهو اقل وجودا من سابقه * وهو المسمى بالبيريت الابيض وبالمنشورى * وبالجملة فبى كبريتور الحديد كثير الوجود فى المعادن الطبيعية وهو الذى يستخرج منه الكبريت بواسطة التكليس وبعد تكليسه اذا ترك مابقى منه من المادة الحديدية فى الهوآء الرطب مدة قليلة استحال الى كبريتات * واما البيريت المغناطيسى فهو مركب من ٦ عناصر من اول كبريتور الحديد كما ذكرنا وعنصر من بى كبريتوره * وقد يفصل الاول عن الثانى بتأثير حمض الكبريتيك المخفف بالماء لانه يذوبه * ويستحضر الكبريتور المركب منهما بتسخين الكبريت مع الحديد بنار شديدة او بتكليس سيسكوى كبريتور الحديد او بى كبريتوره الى الدرجة الحمرآء الكرزية * واذا تحلل تركيبه توجد فيه مائة جزء من الحديد و ٦٨ من الكبريت * والكبريتور البى حديدى يكون فيه من الحديد ضعف ما فى اول كبريتور وهو ٢٠٠ من الحديد و ٢٩،٣١

من الكبريت لان اول كبريتور فيه مائة من الحديد و ٦٩ و٢٩ من الكبريت
ويستحضر بتنفيذ غاز الايدروجين فى كبريتات اول اوكسيد الحديد المسخن
فى انبوبة من الزجاج فيتكون منه ماء وكبريتور بى حديدى ويتصاعد منه غاز
حمض الكبريتوز * ويستحضر الكبريتور الثمانى الحديدى كسابقه الا انه
يؤخذ تحت كبريتات سيسكوى اوكسيد الحديد بدل كبريتات اول اوكسيده
فيتولد ماء ويتصاعد غاز حمض الكبريتوز كما فى الحال السابق غير ان
الكبريتور الباقى فى الانبوبة هو الكبريتور الثمانى حديدى ويكون مركبا من
١٠٠ من الحديد و ٤١ و٧ من الكبريت * واذا خلط جزأن من برادة
الحديد وجزء من الكبريت ووضعت كلها فى بوطة مسخنة الى الدرجة الحمراء
تحصل من ذلك كبريتور حديدى جيد التركيب صحيح المقادير المتساوية نافع
لاستحضار غاز حمض كبريت ايدريك غير ان الغاز المستخرج منه يحتوى دائما
على قليل من الايدروجين وان كان المخلوط مركبا من اجزاء متساوية من الحديد
والكبريت تحصل منهما كبريتور آخر لكن لا تعرف مقادير تركيبهما معرفة
جيدة وقيل ان كل واحد منهما يشبه احد الافراد الثلاثة الكبريتورية
الاولى تارة مع زيادة الكبريت وتارة مع زيادة الحديد * وقيل ان الكبريتور
الثمانى الحديدى والكبريتور البى حديدى ليسا الا اول كبريتور زاد فيه الحديد
والكبريتور القصدير ثلاثة افراد * اولها صلب بلورانه صفايح سمراء عن رقة
لامعة وهو اقل ذوبانا من القصدير ولا يؤثر فيه الهواء فى درجة الحرارة
المعتادة * واذا سخن مكشوفا للهواء تشرب اوكسجينه وتصاعد منه غاز
حمض الكبريتوز وحينئذ يبقى منه اوكسيد قابل للاتحاد مع بعض افراد
معدنية من الكبريتور * وهو يذوب فى حمض الكلورايدريك المركز وحينئذ
يتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك ويتولد اول كلورور القصدير * وهو
مركب من ١٠٠ من القصدير و ٣٥ و٢٧ من الكبريت اعنى مكافئا
من القصدير وهو ٢٩ و٧٣٥ + عليه مكافئ من الكبريت
وهو ١٦ و٢٠١ وعلامته الجبرية ق كب * ويستحضر بتسخين

ثلاثة اجزاء من القصدير الخردق حبو باصغيرة وجزءين من الكبريت المسحوق في بوطة مغطاة ومتى وصلت الحرارة الى درجة تصاعد الكبريت اتقد المخلوط وتم الاتحاد وحينئذ يكون الكبريتور تام التركيب جيده * وان عولجت مادته بحمض الكلوريايدريك تصاعد منه غاز مختلط بايدروجين وهذا دليل على وجود بعض قصدير فيه لم يستحل الى كبريتور فلذلك اذا اريد تتميم التكبرت ينبغي ان تسحق المادة ثم تكبرت ثانيا كما سبق * وقد يستحضر الكبريتور المذكور بتنفيذ تيار من غاز حمض كبريت ايدريك في محلول اول كلورور القصدير لكن الكبريتور المتحصل من ذلك يكون ايدراتيا اسمر اللون ضاربا الى اللون الطحيني واما سيسكوي كبريتور القصدير فهو اصفر سنجابي داكن وعلامته الجبرية ق٢ كب٣ * واذا سخن بنار شديدة تصاعد منه بعض كبريت واستحال الى اول كبريتور وذاب جزء منه في حمض الكلورايدريك وتصاعد من ذلك غاز حمض كبريت ايدريك وتكون اول كلورور القصدير وبي كبريتوره * وكيفية استحضاره ان يسخن مخلوط من اول كبريتور القصدير مع مثل ثلث وزنه من الكبريت تسخينا شديدا حتى تصل الحرارة الى الدرجة الحمراء المعتمة ويستمر على تلك الدرجة حتى يتصاعد بعض الكبريت * واما بي كبريتور القصدير اى فوق كبريتوره المسمى بذهب موسى وبذهب يهود افهو جسم صلب بلوراته صفيحية مسدسة الزوايا لونها اصفر ذهبي جميل اذا سخن في دورق الى الدرجة الحمراء تصاعد نصف كبريته واستحال الى اول كبريتور سنجابي الى الزرقة * وان سخن في ممر الهواء تصاعد منه غاز حمض الكبريتوز وبقى منه بي اوكسيد وهذا الكبريتور لا يؤثر فيه حمض الكلورايدريك ولا حمض الازوتيك ويؤثر فيه الماء الملكي فيستحيل الى كبريتات لا يذوب وان مزج مع مثل وزنه مرتين من ازوتات البوتاس ثم سخن في بوطة حصل فيه تفاعل فجائي بين الجوهرين وحصلت منه فرقعة خفيفة * وهو مركب من ١٠٠ جزء من القصدير و ٥٤,٧٠ من الكبريت اعنى مكافئا من القصدير وهو ٧٣٥,٢٩ + مكافئين من الكبريت وهما ٤٠٢,٣٢ منه وعلامته

الجبرية ق كب؟ ومن خواصه انه سهل الاتحاد مع افراد الكبريتور القلوية فينتج من ذلك الاتحاد افراد مزدوجة من الكبريتور قابلة للذوبان واذا سخن فى محلول كبريتور كل من البوتاسيوم او الصوديوم ذاب سريعا وكذا فى محلول البوتاس او الصود وتكون من ذلك كبريتور مزدوج من القصدير والبوتاسيوم او الصوديوم وقصديرات قلوى * واذا سخنت الاكاسيد المعدنية كاوكسيد التنقيز والحديد وغيرهما المحتوية على اوكسيد القصدير وكان التسخين فى ماء قد اذيب فيه كثير من كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم تكبرتت المعادن وتاكسد جزء من المعدن القلوى وذاب ما زاد من كبريتور البوتاسيوم او الصوديوم فى الماء المذكور المتكون من بى كبريتور القصدير ورسب الكبريتور الاخر المعدنى * وهذه الخاصية جعلت طريقة لفصل الاكاسيد المعدنية عن القصدير ولمعرفة وجود القصدير * وهذا الكبريتور يستحضر للاستعمال فى الصناعات وكيفية ذلك ان تؤخذ جزأن من القصدير وجزء من الزيبق وتسخن فى بوطة ومتى ذاب القصدير واتحد بالزيبق اتحادا جيدا يصب المذاب فى هاون من نحاس ثم يسحق بعد الجمود ويخلط بجزء ونصف من الكبريت وجزء من كاورايدرات النوشادر خلطا جيدا ثم يملأ من المسحوق ثلاثة ارباع البوطة وتسخن تسخينا لطيفا مدة ساعات فيتكون بى كبريتور المطلوب ويكون كتلة خفيفة جدا صفيحية المنظر لونها اصفر ومنفعة خلط الزيبق بالقصدير التذويب وليصير القصدير سهل الكسر والسحق * وقد يبدل الزيبق باول كبريتور القصدير * فاذا سخن ٣٠ جراما من اول كبريتور القصدير مع مثلها من الكبريت ومثلها من كاورايدرات النوشادر تحصل من ذلك ٣٠ جراما من ذهب موسى وكانت فى غاية الجمال * وقيل ان النوشادر لا منفعة له فى استحضار الذهب المذكور الا سهولة اتحاد الاصول اللازمة لتكوين المطلوب * فاذا استحضر البى كبريتور المذكور بكيفية من الكيفيتين المذكورتين واريد زيادة جمال اللون الاصفر وزيادة اللمعان ينبغى ان يسخن فى دورق الى الدرجة الحمراء فيتحلل جزء منه ويتسامى الكبريت وملح

النوشادر والزانجفر وغير ذلك * ويبقى فى الاناء بقية من ذلك وهى اول كبريتور * واما الجوهر المسمى بذهب موسى فانه يتسلما على قبوة الدورق وفى عنقه على هيئة صفائح عريضة نقية لونها اصفر زاهى لامع * واذا خلط اول كلورور القصدير مع الكبريت وقطر مخلوطهما فى معوجة تصاعد ثانى كلورور القصدير وما زاد من الكبريت بخارا و بقى فى الاناء متولد خفيف تلمع فيه فلوس صغيرة صفرا وهى ذهب موسى * واما كبريتور الكادميوم فهو جوهر اصفر برتقانى لا تذوبه النار الا اذا وصل الى الدرجة الحمراء البيضاء ثم يتبلور بعد ان يبرد وبلوراته تكون صفيحية شفافة صفراء اصفرارا ليمونيا فى غاية الجمال * واذا سخن يسمر ثم يصير لونه ارجوانيا وهذا اللون يزول بالبرودة * واذا وضع الكبريتور المذكور فى حمض الكلورايدريك المركز على الحرارة المعتادة ذاب وتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك المضعف بالماء لانه لا يؤثر فى الكبريتور المذكور ولو كان الحمض ساخنا * ويستحضر بتسخين مخلوط مكون من الكبريت واوكسيد الكادميوم او بتنفيذ غاز حمض الكبريت ايدريك فى محلول ملحى من املاح الكادميوم كما ذكرنا ذلك فى الكلام العام فى استحضار افراد الكبريتور فحينئذ يرسب الكبريتور بتأثير الحمض * وهذا الكبريتور مركب من ١٠٠ من الكادميوم و ٢٨٫٨٨ من الكبريت اعنى مكافئا من الكادميوم وهو ٦٩٦٫٧٧ + مكافئا من الكبريت وهو ٢٠١٫١٦ وعلامته الجبرية كد كب * واما كبريتور الكوبالت فلونه اصفر سنجابى لامع لمعانا معدنيا وان وضع فى حمض الكلور ايدريك المركز ذاب ذوبانا بطيئا وتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * والكبريتور المذكور مركب من ١٠٠ من الكوبالت و ٥٤٫٥١ من الكبريت وعلامته الجبرية كو كب * ويستحضر بتنفيذ بخار الكبريت فى اوكسيد الكوبالت او كربوناته الساخن سخونة عظيمة فيتم الاتحاد ويحصل معه ضوء عظيم ويذوب الكبريتور المتكون * وقد يستحضر بتذويب جزء من كربونات الصود وجزءين من الكبريت وجزء من الكوبالت الخام اعنى كبريتور

الكوبالت المخلوط ببعض زرنيخ فيتحصل من ذلك كبريتات الصود وغاز حمض
الكربونيك وكبريتور مزدوج مكون من الزرنيخ والصوديوم وكبريتور
الكوبالت ثم يغسل المتحصل فيذوب كبريتات الصود والكبريتور المزدوج معا
و يرسب كبريتور الكوبالت وحده كفلوس رقيقة لونها نحاسى مسمر ومن حيث
ان الكوبالت المعدنى قد يحتوى على قليل من كبريتور الحديد وان هذا الكبريتور
يرسب مختلطا بكبريتور الكوبالت فينبغى فصله عنه بعلاج الراسب
المذكور بحمض الكبريتيك المضعف بقليل من الماء على الدرجة المعتادة
فلا يذوب الا كبريتور الحديد وحده * واما سيسكوى كبريتور الكوبالت
فيعالج بتسخين سيسكوى اوكسيد الكوبالت فى غاز حمض الكبريت ايدريك
على نار شديدة الى اعلا درجة الاحمرار * وهذا الكبريتور يندر وجوده
طبيعيا * واذا وضع عليه حمض الازوتيك * او الكلور ايدريك *
او الماء الملكى تصاعد كلورور الكوبالت وبى كبريتوره ان كان المؤثر حمض
الكلورايدريك * واما بى كبريتور الكوبالت فانه غبار اسود لا يؤثر فيه
من الحوامض الا حمض الازوتيك او الماء الملكى * وان سخن تسخينا خفيفا
صار حمضيا * واذا اثر فيه اوكسيجين الهوآء استحال الى كبريتات وتصاعد
منه غاز حمض الكربونيك * ويستحضر بعلاج سيسكوى كبريتور الكوبالت
بغاز حمض الكلورايدريك لكن يؤثر فيه اوكسيجين الهوآء وقت تجفيفه *
ويستحضر ايضا بتكليس كربونات الكوبالت تكليسا لطيفا ثم يخلط مع مثل وزنه
من الكبريت ثلاث مرات ثم يسخن المخلوط المذكور بنار اشد واعلا درجة من
الاولى بقليل فيتصاعد الكبريت بخارا وفى مدة العملية يتطاير غاز الكبريتوز *
والنيكل كبريتوران اولهما يسمى تحت كبريتور وعلامته الجبرية
نى٢ كب * وهو يذوب بالنار وينجذب بالمغناطيس *
ويستحضر بتنفيذ غاز الايدروجين فى كبريتات النيكل الساخن فى درجة
الاحمرار الموضوع فى انبوبة فيتصاعد بخار الماء وغاز حمض الكبريتوز *
وثانيهما كبريتور النيكل وعلامته الجبرية نى كب ويستحضر كاول

كبريتوراعنى بتنفيذ بخار الكبريت فى اوكسيد النيكل اوكربوناته * ويستحضر
ايضا بوضع محلول اول كبريتورقلوى فى محلول ملح من املاح النيكل فيرسب
الكبريتورا المطلوب وهو جسم اصفر مسمر جدا يقرب الى السواد * واذا
جفف يكون اصفر سنجابيا له لمعان معدنى صلب اذا سخن سهل ذوبانه *
وان كان ايدراتيا يذوب فى حمض الكلورايدريك ويتصاعد منه غاز حمض
كبريت ايدريك * وان كان ممزوجا بكبريتور الزرنيخ لا يذوب فى الحمض
المذكور * وكبريتور النيكل المذكور يوجد طبيعيا كابر رفيعة كالشعر
وهو مركب من ١٠٠ جزء من النيكل و ٥٤٫٤١ من الكبريت *
واما كبريتور الجلوسينيوم فهو جسم سنجابى اللون عسر الذوبان فى الماء واذا
ذاب فيه لا يتصاعد منه غاز * واذا وضع عليه حمض من الحوامض تحلل
تركيبه وتصاعد منه كثير من غاز حمض كبريت ايدريك وبقى اوكسيد
الجلوسينيوم ذائبا فى السايل * ويستحضر بتسخين المعدن فى انبوبة وتنفيذ
بخار الكبريت فيه فيحصل الاتحاد بحرارة عظيمة * واما المولبدين فله
افراد من الكبريتور اولها بى كبريتور وهو يوجد طبيعيا على هيئة عروق
اوقطع صغيرة مجتمعة كصفائح مختلطة ببعضها توجد فى بعض اماكن من
الاوروبا لاسيما بلاد السويد ومنظره يشبه منظر المعدن الذى يعمل منه قلم
الرصاص واذا خط به على الورق بقيت له خطوط * واذا حمى على النار استحال
الى حمض مولبديك وتصاعد منه غاز حمض الكبريتوز * واذا اثر فيه حمض
الازوتيك تولد عنه حمض المولبديك وحمض الكبريتيك واذا اثر فيه الماء الملكى
استحال الى حمض كبريتيك والى كلورور المولبدين وعلامته الجبرية
مو كب[٢] وثانيها ترى كبريتور وهو جسم احمر مسود وعلامته الجبرية
مو كب[٣] * واذا كلس فى اوانى مغلوقة استحال الى بى كبريتور * واذا
اتحد مع اول كبريتور قلوى نشأ عن ذلك مركب يكون فيه الترى كبريتور
المذكور قائما مقام حمض وهذه المركبات هى التى سماها الشهير بيرزيليوس
بكبريتى املاح * وثالثها رابع كبريتور ذكره بيرزيليوس المذكور ولكنه غير

معروف معرفة جيدة * واما الفاناديوم فله كبريتوران وهما بي كبريتور وتري كبريتور ولا يعرف له اول كبريتور فاما بي كبريتور فهو جسم اسود واذا سخن على صفيحة من البلاتين التهب وصار له لهب ازرق وبقي في محله جليدة مستديرة شفافة مزرقة الحواف ارجوانية من قرب المركز * فان اعيد تسخين الصفيحة الى الدرجة الحمراء زالت تلك الجليدة ولم يبق منها الا اثر ضعيف وهو حمض الفاناديك ويكون لونه كالصدا * والكبريتور المذكور لا يؤثر فيه حمض الكبريتيك ولا حمض الكلورايدريك ولا القلويات واذا اثر فيه حمض الازوتيك استحال الى كبريتات * ويستحضر بتسخين اوكسيد الفاناديوم في انبوبة الى الدرجة الحمراء مدة طويلة ويمر عليه في مدة التسخين بغاز حمض كبريت ايدريك فيتصاعد منه بخار ماء وغاز الايدروجين * ويستحضر بعلاج احد املاح بي اوكسيد الفاناديوم او ايدرات البي اوكسيد المذكور بمحلول كبريت ايدرات البوتاسيوم فيتلون السايل بلون فرفوري داكن ثم يصب فيه حمض فيرسب الكبريتور والمتحصل بهذه الكيفية لا يذوب في حمض الكبريتيك ولا في حمض الكلورايدريك ويذوب في محلول قلوي او كبريت ايدرات قلوي ويكون لون محلوله فرفوريا * واذا اغلى عليه في محلول كربونات قلوي ذاب واكتسب المحلول لونا اصفر مسمرا * وبي كبريتور المذكور مركب من ١٠٠ جزء من المعدن و ٤٧،٢١ من الكبريت وذلك في مقابلة مكافيء من الفاناديوم وهو ٨٥٥،٨٤ + مكافئين من الكبريت وهما ٤٠٢،٣٢ وعلامته الجبرية فن كب٢ واما تري كبريتوره فهو اسمر ان كان غبارا او اسود ان كان كتلة * وان سخن على نار شديدة فقد بعض كبريته واستحال الى بي كبريتور وهو يذوب في محلول القلويات وفي محلول كبريت ايدرات قلوي فيكتسب السايل لونا طحينيا لا فرفوريا كما يحصل من بي كبريتور * وهو مركب من ١٠٠ جزء من المعدن و ٧٠،٥١ من الكبريت اعني مكافئا من المعدن وهو ٨٥٥،٨٤ + ثلاثة مكافئات من الكبريت وهي ٦٠٣،٤٨ وعلامته

الجبرية

الجبرية فن كب٣ * ويستحضر بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك في محلول فانادات البوتاس او الصود المتعادلين فيتكون كبريتور مزدوج من الفاناديوم والبوتاسيوم او الصوديوم ذائبين في السايل وحينئذ اذا صب فيه حمض الكبريتيك او الكلورايدريك رسب منه كبريتور الفاناديوم * واما كبريتور الكروم فهو جسم سنجابي مبيض معتم يذوب في الماء الملكي ولا يذوب في المحلول القلوي ولا في محلول كبريتور قلوي وان حمض استحال الى اوكسيد ونشأ عنه غاز حمض الكبريتوز وعلامته الجبرية كر كب٣ وكأن مقادير تركيبه مقاربة لتركيب حمض الكروميك الذي علامته الجبرية كر ا٣ لانه مركب من مكافئ من المعدن وهو ٣٥٢ + ٣٠٠ من الاوكسجين * ويستحضر كبريتور الكروم المذكور بتسخين مخلوط مركب من فوق كبريتور البوتاسيوم واوكسيد الكروم على نار شديدة في بوطة مطينة الباطن فمتى ذابت المادة تجعل في الماء فيذوب فيه كبريتور البوتاسيوم بعد فقد شئ منه ويرسب كبريتور الكروم نقيا * واما التونجستين فله ثلاثة افراد من الكبريتور اولها سنجابي ضارب للسواد واذا حمض اصفر واستحال الى حمض التونجستيك لانه تصاعد منه الكبريت في حال غاز حمض كبريت ايدريك * والكبريتور المذكور مركب من مكافئ من المعدن وهو ١١٨٣ر٢٠ + مكافئين من الكبريت وهما ٢٣٢ر٤٠٢ وعلامته الجبرية تو كب٢ * ويستحضر بخلط جزء من حمض التونجستيك مع ستة اجزاء من كبريتور الزيبق ثم يوضع المخلوط في بوطة ويكبس عليه ثم تغطى البوطة بغطاء من البلومباجين لكن يكون مصنوعا بكيفية بها يدخل قليلا في باطن البوطة وبعد تغطيتها تجعل في بوطة اخرى ثم توضع على نار شديدة جدا مدة ساعة * ويستحضر الكبريتور المذكور بوضع حمض التونجستيك في انبوبة من صيني وتسخن على النار الى الدرجة الحمراء البيضاء ثم ينفذ عليه بخار الكبريت فيتكون الكبريتور * واما فوق كبريتوره فهو اسمر داكن ان كان طريا واسود ان كان جافا * واذا وضع في الماء المقطر ذاب بعضه واكسب السايل لونا اصفر * واذا سخن في معوجة فقد ثلثي

كبريته واستحال الى بى كبريتور وحدث له ميل الى الاتحاد بالكبريتور القلوى
وبالكبريت ايدرات القلوى * وكربوناته فى كبريتور التونجستين يقوم مقام
الحمض * والكبريتور المذكور مركب من مكافىء من المعدن وهو
٢٠٫١١٨٣ + ٣ مكافئات من الكبريت وهى ٤٨٫٦٠٣ وعلامته
الجبرية تو كب٣ * ويستحضر بتذويب حمض التونجستيك فى محلول
كبريت ايدرات النوشادر ثم صب مقدار وافر من حمض الكلورايدريك عليه
فيتكون منه راسب فيؤخذ ويجفف وفى هذه العملية يتحلل تركيب حمض
التونجستيك بفعل الكبريت ايدرات المذكور ويتكون كبريتور التونجستين
ويتحد بما زاد من الكبريت ايدرات ثم يتحد حمض الكلورايدريك مع النوشادر
ويتحد الكبريتور الموجود فى كبريت ايدرات بالتونجستين فيتكون كبريتور
التونجستين المطلوب * واما كبريتور الكلومبيوم فيستحضر بتسخين
المعدن الى ابتداء درجة الاحمرار فينفذ بخار الكبريت فى المعدن ويتكون
الكبريتور المطلوب * ويستحضر ايضا بتسخين حمض الكلومبيك فى بوطة
من الصينى الى الدرجة الحمرا البيضا ومتى زادت الحرارة ينفذ فى المسخن بخار
كبريتور الكربون فيحصل الاتحاد مع ظهور ضوء عظيم * وفى
الاستحضار الاول يكون الكبريتور المتحصل حبوبا لامعة فيها بعض رخاوة *
وفى الثانى يكون حبوبا رفيعة معدنية المنظر سنجابية اللون كانها
بلومباجين * وكبريتور الكلومبيوم ناعم الملمس واذا سخن الى ابتداء
درجة الاحمرار مكشوفا للهواء اتقد وتكون عنه حمض الكبريتيك وحمض
الكلومبيك ولا ينفصل الاول عن الثانى الا بتسخين مخلوطهما الى درجة
الاحمرار وحينئذ يرمى على المسخن كربونات النوشادر * وهذا الكبريتور
يتشرب الكلور ولو فى الدرجة المعتادة فيتولد من ذلك كلورور الكبريت ويبقى
الكلومبيوم فى حالة المعدن وهذا الكبريتور لا يؤثر فيه حمض الازوتيك
ولا الكلورايدريك ولا الفلورايدريك ولا الكبريتيك واذا سخن اثر فيه الماء
الملكى واستحال كبريته الى حمض الكبريتيك واستحال الكلومبيوم الى حمض

الكلومبيك ويرسب ويؤثر فيه مخلوط حمض الازوتيك والفتور ايدريك الا انه
فى هذه الحالة ينفرد الكبريت ويذوب المعدن * والكبريتور المذكور مركب
من ١٠٠ جزء من المعدن و ١٧٫٢٦ من الكبريت وعلامته الجبرية
كل٢ كب٣ * واما الانتيمون فله افراد من الكبريتور واولها اصلب لامع
سنجابى مزرق اسهل ذوبانا من الانتيمون ويتبلور بلورات كالابر غير منتظمة *
واذا سخن الى درجة حرارة مرتفعة وسلط عليه غاز الايدروجين او الكلور
او الكربون انفصل عنه الكبريت وتكون غاز حمض كبريت ايدريك
او كلورور الكبريت والانتيمون او كبريتور الكربون * وكبريتور الانتيمون
يذوب فى حمض الكلور ايدريك ويتكون عنه غاز حمض كبريت ايدريك
واول كلورور الانتيمون * واذا اثر فيه حمض الازوتيك استحال الى
كبريتات * واذا اثر فيه الماء الملكى تولد عنه كبريت يرسب وكلورور يبقى
ذائبا ثم ان الكبريت الراسب يستحيل الى حمض كبريتيك ويستحيل الانتيمون
الى حمض انتيمونيك * وهو مركب من مكافىء من الانتيمون وهو
١٦١٢٫٩٠ + ٣ مكافئات من الكبريت وهى ٦٠٣٫٤٨ وعلامته
الجبرية ان٢ كب٣ وذلك فى مقابلة ١٠٠ جزء من الانتيمون و ٣٧
جزأ من الكبريت لتركيب الكبريتور المذكور وهو يوجد طبيعيا على هيئة
عروق توجد احيانا فى باطن الصخور * وقد يوجد مع عروق الفضة تحت
الارض * ويستحضر بتسخين اجزاء متساوية من الانتيمون والكبريت
فى بوطة بالكيفية التى ذكرناها فى الكلام الكلى على الكبريتور فى اول هذا الباب
وثانيها ثانى كبريتوره وهو جسم اصفر برتقانى واذا جفف ثم سخن فى اوانى
مغلوقة انفصل عنه بعض الكبريت واستحال الى اول كبريتور وهذا سبب عدم
استحضاره بتسخين الاصول اللازمة لتركيبه على النار اعنى بطريقة الجفاف *
واحسن طريقة لاستحضاره ان يذوب انتيمونيت البوتاس فى حمض الكلور
ايدريك ثم ينفذ فى المحلول غاز حمض كبريت ايدريك فيتحد ايدروجين الحمض
الغازى الثانى باوكسجين حمض الانتيمونوز ويتحد الكبريت مع الانتيمون

ويذوب كبريتور الانتيمون فى حمض الكلور ايدريك ويتصاعد غاز حمض الكبريت ايدريك وبرسب الكبريت * وهو مركب من ١٠٠ جزء من المعدن و ٤٩,٨٨ من الكبريت وعلامته الجبرية ان٢ كب٤ اوان كب٢ * واما فوق كبريتور الانتيمون فهو اصفر برتقانى افتح لونا من سابقه ويتحلل تركيبه بالتسخين اوبتأثير حمض الكلور ايدريك وهو مركب من ١٠٠ جزء من الانتيمون و ٦٢,٣٦ من الكبريت وعلامته الجبرية ان٢ كب٥ * ويستحضر بتأثير غاز حمض كبريت ايدريك فى فوق كلورور الانتيمون الموضوع فى محلول حمض الطرطريك * ومن انواع كبريتور الانتيمون القرمز المعدنى وهو جسم غبارى لونه احمر داكن معتم واحسنه ما كان لونه فرفوريا فيه بعض دكنة ناعم الملمس كانه حبوب صغيرة بلورية المنظر ان ترك فى الشمس يتلألأ وقد ذكرت اوصافه فى الكلام على الانتيمون * ويستحضر باخذ جزء من اول كبريتور الانتيمون و ٢٢ او ٢٣ جزأ من كربونات الصود المتبلور و ٢٥٠ جزأ من الماء المقطر وتوضع فى قدر من الحديد الزهر وتغلى على النار مدة نصف ساعة ثم يرشح السايل وهو ساخن فى قمع قد سخن ايضا ويتلقى المترشح فى صحفة ساخنة ايضا وبعد تمام الترشيح تغلى ويترك فيها السائل مدة ٢٤ ساعة ثم يرشح ثانيا ويؤخذ القرمز ويكون راسبا فى السايل ويغسل بماء قد سخن حتى غلى ثم ترك حتى برد بدون ملامسة الهوآء اعنى انه برد فى اوانى مغلوقة جيدا مملوءة ملأ تاما وبعد غسله يجفف فى تنور تجفيف تكون حرارته ٢٥ درجة + ٠ * والقرمز المتحصل بهذه الطريقة يكون احسن من غيره وقال بعض الكيماويين انه اوكسى كبريتور الانتيمون الايدراتى اعنى انه مخلوط مكون من ٢٧,٤ من اول اوكسيدو ٦٢,٥ من اول كبريتور ايدراتى و ١٠٠ جزء من الماء وقليل جدا من الصود * واذا استحضر بكربونات البوتاس عوضا عن كربونات الصود كان اقل حسنا لكن المتحصل يكون اكثر * ويستحضر القرمز المعدنى المذكور ايضا بغلى جزءين من اول كبريتور الانتيمون وجزء من البوتاس اوالصود المتحجرى المذوب فى ٢٥ او ٣٠ جزأ من الماء ويتم

العمل

العمل كما ذكرنا * والقرمز المتحصل من ذلك مركب من قليل من اوكسيد الانتيمون المتحد بالبوتاس او الصودو كبريت الانتيمون المتحد بقليل من اول اوكسيده وقليل من البوتاس او الصودو قليل من اول اوكسيد الانتيمون * وقد يستحضر باخذ جزءين من اول كبريتور الانتيمون وجزء من البوتاس المتجرى وسحقهما كلها معا ثم يذوب مسحوقها فى بوطة على الحرارة حتى تصل الى الدرجة الحمرا فتحصل من ذلك مادة صفرآء مخضرة يوجد تحتها فى قعر الاناء قليل من الانتيمون على هيئة ذرور وهذه المادة محتوية على كبريتور البوتاسيوم متحدا بكبريتور الانتيمون وعلى اوكسى كبريتور الانتيمون وعلى انتيمونيت البوتاس ومقدار وافر من كربونات البوتاس وقليل جدا من جواهر آخر * فان اخذت المادة المذكورة وعولجت بالماء المغلى ذاب بعضها فيرشح السايل وهو ساخن ومتى برد رسب منه قرمز كثير لونه معتم وهو اوكسى كبريتور الانتيمون مركب من اوكسيد المعدن وكبريتوره وقليل من انتيمونيت البوتاس واحيانا قليل من كبريتور الانتيمون الذى لم يتحلل تركيبه * وفى هذه العملية يتولد حمض الانتيمونوز الموجود فى انتيمونيت البوتاس عوضا عن اوكسيد الانتيمونيت بسبب ارتفاع الحرارة * والقرمز المعدنى لا طعم ولا رائحة له * واذا طال زمن تأثير الضوء والهواء فيه يضعف لونه بل ان طالت المدة طولا فاحشا يصفر * وان سخن فى معوجة اسود وتصاعد منه بخار ماء وان طالت مدة التسخين تصاعد منه غاز الكبريتوز وذاب واستحال الى جوهر يسمى روبين والى زجاج الانتيمون الكثير الكبريت وهو خلاف زجاج الانتيمون المعتاد اعنى الذى كبريتوره قليل * والروبين المذكور جوهر احمر بخلاف زجاج الانتيمون المعتاد فان لونه يكاد ان يكون بنفسجيا * والقرمز المعدنى يذوب فى حمض الكلورايدريك المركز البارد فيتصاعد حينئذ غاز الكبريت ايدريك * وان كان الحمض مخففا بمثل وزنه من الماء فلا يذوب فيه من القرمز الا اوكسيد الانتيمون ولا يتغير لونه الا اذا مكث فى الحمض مدة طويلة فيسمر لون القرمز وينقص جرمه نقصا فاحشا ويستحيل الى غبار اسود وهو كبريتور

الانتيمون المعتاد * والقرمز المذكور يذوب بعضه فى محلول احد القلويات فيصفر لونه * واذا سخن فى محلول كبريت ايدرات البوتاسيوم او الصوديوم تصاعد منه غاز كبريت ايدريك وبقى القرمز بدون ان يتغير منه شئ ان كان مقدار الكبريت ايدرات الذى فى المحلول كافيا * وهنالك جوهر آخر يسمى بالكبريت المذهب للانتيمون وهو يحتوى على اول كبريتور الانتيمون وثانى كبريتوره اوعلى ثانى كبريتوره مع فوق كبريتوره * وهذا الجوهر يكثر وجوده فى المياه الاميسة المتحصلة من تجهيز القرمز بكربونات قلوى كما ذكرنا فى الطريقة الاولى غير ان المياه الاميسة المتحصلة من استحضاره بواسطة كربونات الصود يكون الكبريت المذهب الانتيمونى فيها اقل مما يوجد فى المياه الاميسة الحاصلة من تجهيز القرمز بطرق اخرى * وقد ذكرنا استحضاره فى الكلام على القرمز فراجعه * وهنالك جوهران آخران احدهما يسمى كبد الانتيمون وثانيهما يسمى كروكوس وكل منهما اوكسى كبريتور الانتيمون ويستحضر اولهما بتحميص اول كبريتور الانتيمون المسحوق حتى يصير لونه سنجابيا ثم يذوب ويسبك بمجرد ذوبانه فى قوالب فيتحصل من ذلك جوهر معتم مكسره لامع كالزجاج يحتوى على اوكسيد الانتيمون وكبريتوره وهذا سبب تسميته باوكسى كبريتور الانتيمون * وثانيهما وهو المخصوص باسم كروكوس يحتوى عادة على مثل خمس وزنه من الكبريتور * واما الجوهر المخصوص باسم كبد الانتيمون فيحتوى على مثل ثلث وزنه من الكبريت الا ان هذا المقدار يختلف فى اغلب الاوقات * والكروكوس جوهر لونه اصفر ضارب الى الحمرة وهذا سبب تسميته بذلك لان كروكوس لفظ لطينى معناه زعفرانى * واما كبد الانتيمون فهو احمر مسمر معتم * واوكسى كبريتور الانتيمون الموجود طبيعيا يكون على هيئة بلورات رفيعة جدا معتمة حريرية المنظر مركبة من جزءين من اول كبريتور الانتيمون وجزء من اول اوكسيده * وهى المسماة عند المعدنيين بالقرمز الطبيعى ويكون لونه اسمر مختلطا باحمر * واوكسى كبريتور الانتيمون المحمص

المذاب

المذاب على النار اذا دام محفوظا وهو ذائب مدة طويلة فى بوطة من ترابه
او نخار جريس تملك قليلا من سليس البوطة ومن اوكسيد الحديد الموجود فيها
ايضا والحاصل من ذلك يكون بعد برودته اصفر ضاويا للبنفسجى ويظهر كانه
زجاج وليس هو الا الزجاج الانتيمونى ويحتوى على ٩١,٥ من اوكسيد
الانتيمون و ١,٩ من كبريتور الانتيمون و ٤,٥ من السليس و ٣,٢
من فوق اوكسيد الحديد * تنبيه * افراد الجوهر المسمى بالروبين الذى هو
الزجاج الانتيمونى اكثر كبريتا من افراد زجاج الانتيمون المعتاد وادكن لونا منه
واما التللور فاول كبريتوره يتحصل بتنفذ تيار من غاز كبريت ايدريك فى محلول
ملح من املاح التللور فيتكون منه راسب يكون اولا اسمر فاتحا ثم يدكن شيأ
فشيأ حتى يقرب من السواد * واذا جفف الراسب ثم سخن فى معوجة
صغيرة يلين ويفقد كبريته كله اعنى انه يتصاعد بخارا ويفقد قليلا من المعدن *
ويبقى من ذلك تللور نقى * واذا سخن فى جفنة تحصل منه غاز حمض الكبريتوز
واوكسيد التللور * واذا وضع فى محلول مغلى من كبريت ايدرات البوتاس
تصاعد منه بخار كبريت ايدريك وتولد منه كبريت مزدوج يكون من
البوتاسيوم والتللور واكتسب السايل من ذلك لونا اصفر داكنا وكذا اذا اغلى
على الكبريتور فى محلول البوتاس الا انه يتكون منه حينئذ تللوريت البوتاس
والنوشادر السايل لا يذيب كبريتور التللور الا اذا كان غير جاف وكان محلول
النوشادر مركزا * ويتحصل فوق كبريتور التللور بصب محلول فوق كبريتور
البوتاسيوم فى محلول احد املاح التللور فيحصل من ذلك راسب اصفر
داكن وهو كبريتور التللور المطلوب ويسود شيأ فشيأ بطول المدة * واذا اسود
انفصل عنه بعض كبريت وصار اول كبريتور * وقد يتحد الكبريت مع التللور
بمقادير مختلفة فتحصل من ذلك مخاليط وهى كبريت وكبريتور او كبريتور
وتللور * وان كان الكبريت المتحد مع التللور قليلا احمر الحاصل وان زاد اسود
واما اول كبريتور الاوران فهو جسم سنجابى مسود وان سخن مكشوفا للهواء
تصاعد منه غاز حمض الكبريتوز وبقى اول اوكسيد الاوران * واول كبريتور

المذكور يذوب فى حض الازوتيك وفى الماء الملكي بسهولة بخلاف حض الكلور ايدريك فانه لا يؤثر فيه الا تأثيرا خفيفا * ويتحصل بتنفيذ بخار كربور الكبريت فى اوكسيد الاوران المسخن فى انبوبة من الصينى تسخينا شديدا * واما اوكسى كبريتور الاوران فهو جسم برتقانى اللون ويتولد بتأثير غاز حض كبريت ايدريك فى ثانى اوكسيد المرسب من محلول ملح اورانى بمقدار وافر من احد القلويات وحينئذ يؤخذ الاوكسيد الايدراتى المذكور ويكون حافظا لقليل من القلوى فيوضع فى الماء وينفذ فيه غاز حض كبريت ايدريك وينبغى ان يحرك السايل حتى ينقطع نفوذ الغازين فيكتسب الايدرات لونا برتقانيا لانه اذا نفذ فيه اكثر من اللازم يبقى من العملية فوق كبريتور ايدراتى لاوكسى كبريتور * واوكسى كبريتور المذكور يذوب فى حض الكلور ايدريك فيرسب منه كبريت ويتصاعد منه قليل من غاز حض كبريت ايدريك * واذا سخن فى اوانى مغلوقة ينفصل عنه الماء الموجود فيه ويتصاعد منه غاز حض الكبريتوز ويبقى اول اوكسيد الاوران واما فوق كبريتوره فيتحصل بتذويب اوكسيد الاوران المختلط بفوق كبريتور قلوى بمخلوط مكون من كبريت وقلوى فى بوطة ثم تؤخذ المادة المتحصلة من ذلك وتغسل بالماء فى اناء فيرسب الكبريتور صفايح لامعة كالطلق * ويستحضر ايضا بصب محلول كبريت ايدرات قلوى فى محلول احد املاح ثانى اوكسيد الاوران فترسب منه ندف سوداء اذا زاد مقدار كبريت ايدرات فى السايل ذاب جزء منها وهذه الندف هى الكبريتور المطلوب * فان اخذت وغسلت ثم جففت فى الهواء تحلل تركيبها وانقسمت الى كبريت والى اول اوكسيد ينفصل عن الكبريت بتأثير حض الكلور ايدريك وحينئذ لا يتصاعد غاز حض كبريت ايدريك * واذا ترك فوق كبريتور المذكور مكشوفا للهواء وكان لم يغسل قبل ذلك غسلا جيدا وبقى رطبا اكتسب بعد اسبوع لونا برتقانيا * واما كبريتور السيريوم فيستحضر بتنفيذ بخار كبريتور الكربون فى انبوبة قد وضع فيها اوكسيد السيريوم

وسخنت

وسخنت الى الدرجة الحمرآء * او بتكليس مخلوط مركب من جزئين من اوكسيد السيريوم وجزئين من كربونات الصود وجزء ونصف من الكبريت وبعد التكليس يغسل المكلس بالماء * فان استحضر الكبريتور بالطريقة الاولى كان احمر وان استحضر بالطريقة الثانية كان كفلوس صفرآء صفارها كصفار ذهب موسى وعلى كل فالتركيب واحد * واذا سخن الكبريتور المذكور في مجرى الهوآء التهب سريعا وتصاعد منه غاز حمض الكبريتوز وبقى تحت كبريتات * والكبريتور المذكور يذوب في حمض الكبريتيك المخفف بالماء وفي حمض الكلورايدريك المخفف بالماء ايضا وفي بعض الحوامض وحينئذ يتصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك * وهو مركب من مكافيء من السيريوم وهو ٧٧ر٥٤٧ ومكافي من الكبريت وهو ١٦ر٢٠١ واما كبريتور التيتان فيستحضر بتنفيذ غاز كربور الكبريت في حمض التيتانيك الموضوع في انبوبة من الصيني المسخن على نار شديدة والمتحصل يكون اخضر داكنا * واذا ضغط وذلك في آن واحد بجسم صلب لمع وصار لونه كالنحاس الاصفر في المنظر * واذا سخن مكشوفا للهوآء التهب وصار له لهب ازرق وتولد عنه حمض التيتانيك وغاز حمض الكبريتوز * واذا وضع في حمض الازوتيك تصاعد منه بخار احمر برتقاني وبقي السايل لبني اللون ورسب حمض التيتانيك كغبار ابيض ناعم * واذا اغلى على السايل اللبني المذكور تراكم الكبريت وصار كتلة صغيرة * واذا اعطن الكبريتور المذكور في محلول البوتاس تكون منه بعد مدة قليلة تيتانات حمضي بوتاسي غير قابل للذوبان ومقدار من كبريتور البوتاسيوم يبقى ذائبا في السايل * وهو مركب من ٧٤ر٥٦ من الكبريت و ٢٦ر٤٣ من التيتان * واما كبريتور البيزموت فهو سنجابي مصفر لامع المنظر يتبلور بلورات ابرية ويكون اقل ذوبانا من البيزموت ولا يؤثر فيه الاوكسيجين سوآء كان جافا او رطبا في درجة الحرارة المعتادة لكن اذا سخن ولو قليلا لا تشربه الكبريتور وتكون عنه غاز حمض الكبريتوز وبقي منه تحت كبريتات وان زادت شدة الحرارة عن ذلك تكون الغاز المذكور وبقي

اوكسيد البيزموت * وهو يوجد طبيعيا والغالب انه يكون مصاحبا لزرنيخور الكوبالت * ويستحضر بتسخين الكبريت مع البيزموت وحينما يتكون الكبريتور يلمع كالجمر وهو مركب من ١٠٠ من البيزموت و ٢٢٫٥٢ من الكبريت او يقال انه مركب من مكافىء من البيزموت وهو ٨٨٦٫٩٠ ومكافىء من الكبريت وهو ٢٠١٫١٦ وعلامته الجبرية بز كب * واما الرصاص فله افراد من الكبريتور واولها مركب من ١٠٠ من الرصاص و ١٥٫٥٤ من الكبريت او من مكافىء من الرصاص وهو ١٢٩٤٫٥٠ ومكافىء من الكبريت وهو ٢٠١٫١٦ وعلامته الجبرية ر كب * واول كبريتور المذكور كثيرا ما يوجد طبيعيا كعروق او كتل كبيرة ويسمى عند المعدنيين جالين * والمتبلور منه شكله مكعب او مثمن الاسطحة وغير ذلك وما يوجد منه كالصفايح انقى من غيره لان غيره غالبا يحتوى على كبريتور كل من الفضة والانتيمون واحيانا على كبريتور كل من النحاس والخارصين * واول كبريتور المذكور لامع لا طعم له واقل ذوبانا من الرصاص * وان سخن مكشوفا للهواء الى اول الدرجة الحمراء استحال الى كبريتات * وان زادت الحرارة عن ذلك تصاعد منه غاز الكبريتوز وتحصل منه كبريتات الرصاص لكن بعضه يتساما ويبقى منه رصاص معدنى * واذا سخن الكبريتور المذكور مع مقدار وافر من الرصاص فى بوطة مغطاة استحال الى اول كبريتور ومن حيث انه اخف من الرصاص يجتمع عليه * واذا اثر فيه حمض الكبريتوز المركز استحال الى كبريتات وكذا يحصل من تأثير الماء الملكى غير ان كثيرا من الكبريتات المتكون يذوب فيه * واما حمض الكلورايدريك فلا يؤثر فيه * ويستحضر بتذويب جزء من الكبريت مع ٣ اجزاء من الرصاص فى بوطة مغطاة تغطية جيدة ومتى حصل الاتحاد تظهر حرارة وضوء * واما كبريتوره الكثير الكبريت فيستحضر بصب محلول فوق كبريتور البوتاسيوم فى محلول ملح من املاح الرصاص فيتحصل منه راسب احمر وهو الكبريتور المطلوب ويسمى الكبريتور الكثير الكبريت وبفوق كبريتور الرصاص وهو جسم

سهل التحليل بنفصل منه الكبريت ويبقى اول كبريتور * والنحاس افراد كبريتورو يستحضر اولها بتسخين جزء من الكبريت وجزءين من بشارة النحاس ويعرف تمام الاتحاد بظهور حرارة وضوء وكثيرا ما يحتوي المتحصل على شيء زائد من النحاس ولاجل تمام تكبرته ينبغي ان يسحق ويسخن ثانيا الى الدرجة الحمراء وهو مختلط بمثل نصف وزنه من الكبريت * واول كبريتور النحاس المذكور سنجابي الى اللون الرصاصي ويتبلور بلورات سداسية الاسطحة وهو اسهل ذوبانا من النحاس اذا سخن وفي الدرجة المعتادة لا يؤثر فيه غاز الاوكسيجين سواء كان جافا اورطبا لكن اذا سخن يؤثر فيه الاوكسيجين المذكور ويتولد عنه غاز حمض الكبريتوز وتحت كبريتات * وان كانت الحرارة شديدة تكون عنه غاز حمض الكبريتور واول كسيد النحاس * واذا خلط مع الفحم وسخن فقد كثيرا من كبريته * ويسهل اتحاده مع كبريتور كل من الحديد والرصاص والبيزموت والانتيمون والفضة وهو مركب من ١٠٠ من النحاس و ٢٥,٤٢ من الكبريت او يقال انه مركب من مكافيء من النحاس وهو ٧٩١,٣٩ ومكافيء من الكبريت وهو ٢٠١,١٦ وعلامته الجبرية ن٢ كب واما الجوهر المسمى عند المعدنيين بيريت النحاس فهو كثيرا ما يوجد طبيعيا ولونه اصفر مخضر وهو كبريتور مزدوج مركب من عنصر من اول كبريتور النحاس وعنصر من سيسكوي كبريتور الحديد * واما بي كبريتور النحاس فلا يوجد طبيعيا * ويستحضر بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك في محلول كبريتات بي اوكسيد النحاس والمتحصل هو بي كبريتات المطلوب ويكون اسود ان كان رطبا واسود مخضرا ان كان جافا * واذا حمص تصاعد منه غاز الكبريتوز وبقي تحت كبريتات * وان وضع في محلول البوتاس او محلول اول كبريتور قلوي او كبريت ايدرات قلوي لا يذوب ويوجد فيه من الكبريت ضعف ما يوجد في اول كبريتور وعلامته الجبرية ن كب ولكبريتور النحاس افراد اخر احدها يستحضر بصب محلول بي كبريتور البوتاسيوم او ثالث او رابع او خامس كبريتوره في محلول

كبريتات النحاس فيتحصل من ذلك كبريتور نحاسي يكون بمقدار كبريتيه
كمقدار الكبريت الموجود في اصل الكبريتور القلوي المصبوب في محلول
الكبريتات ولا خصوصية له في ذلك بل كل فرد من افراد كبريتور النحاس
اذا وضع في محلول كربونات قلوي فانه يذوب فيه ولون مذابه يكون اسمر مصفرا
واما كبريتور الاوزميوم فقيل ان له افرادا بقدر اكاسيده اعني اربعة *
ويستحضر كل منها بتسليط غاز حمض كبريت ايدريك على فرد من افراد كلورور
الاوزميوم تكون درجته مقابلة لدرجة الكبريتور الذي اريد استحضاره *
ولون افراد الكبريتور المذكور اسمر داكن مصفر وكلها قليلة الذوبان في الماء
وماذاب منها يكسب الماء لونا اصفر داكنا واحسن ما عرف منها هو رابع كبريتور
ويستحضر بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك في محلول حمض الاوزميك لكن
ينبغي قبل تنفيذ الغاز المذكور صب قليل من احد الحوامض في المحلول لانه
بذلك يسهل تحليل تركيب حمض الاوزميك * ورابع كبريتور المذكور اسمر
اقرب للسواد من غيره من الافراد واذا وضع في حمض الازوتيك البارد استحال
الى بي كبريتات ويذوب في محلول قلوي او في محلول كربونات قلوي. او محلول
كبريت ايدرات قلوي * واذا سخن بنار شديدة في معوجة فقد نحو نصف
كبريته واتقد كانه جمرة وطقطق طقطقة خفيفة واكتسب لونا سنجابيا ولمعانا
معدنيا * واما الزيبق فقال بعض الكيماويين ان له افرادا من الكبريتور وقال
بعضهم ليس له الا كبريتور واحد مقابل لبي اوكسيد الزيبق ويسمى بي كبريتور
الزيبق فعلى هذا كل فرد من الافراد المذكورة اولا ليس الا بي كبريتور مخلوطا
بزيبق معدني او كبريت * وقال بعضهم انه يوجد للزيبق اول كبريتور لكن
يستحيل الى بي كبريتور اذا سخن ويفقد بعضا من زيبقه * ويستحضر
بي كبريتور المذكور بطريقة الدسامي اعني بتسخين الكبريت والزيبق معا
فيتسامى الكبريتور المذكور وهو المعروف بالزنجفر وهو جسم احمر اللون *
وقد يستحضر بصب محلول اول كبريتور قلوي او حمض كبريت ايدريك
السائل على محلول ملح من املاح بي اوكسيد الزيبق فيكون بي كبريتور اسود

وان وضع فى قنينة من زجاج وسخن يتسامى بمجرد استحالته الى كبريتور احمر ولا يتغير تركيبه * وهو مركب من ١٠٠ من الزيبق ومن ١٥٫٨٨ من الكبريت او يقال انه مركب من مكافئ من الزيبق وهو ٢٠٢١٫٦٠ ومكافئين من الزيبق وهما ٤٠٢٫٣٢ وعلامته الجبرية زى كب وان سخن الكبريتور المذكور فى دورق من زجاج الى الدرجة الحمراء المعتمة تساما الى قرب عنقه كابر صغيرة بدون ان يذوب منه شئ * واذا انفذ بخاره فى انبوبة من الصينى قد سخنت الى الدرجة الحمراء اللامعة تحلل تركيبه وفرقع وذلك ناشئ من قوة انتشار بخار الزيبق بخلاف ما اذا سخن تسخينا لطيفا او سحق مع مقادير مختلفة من الزيبق او الكبريت صار لونه بنفسجيا الى السواد او اسود ناصعا * واذا سخن فى مجرى الهواء تسخينا مناسبا تولد عن ذلك غاز حمض الكبريتوز وزيبق * واسم الزانجفر مستعمل عند المعدنيين وهو يوجد طبيعيا واكثر وجوده فى بلاد الصين ومنها يجلب الى غيرها وهو بلورات جميلة اللون مسدسة الاسطحة ويستحضر فى الاكاريخ بتذويب جزء من الكبريت اولا فى بوطة ثم اضافة اربعة اجزاء من الزيبق عليه لكن الاضافة تكون شيأ فشيأ فينتج من ذلك كبريتور بنفسجى او مسود وهو المسمى بحشى الزيبق وهو فى الحقيقة مخلوط مكون من كبريت وبى كبريتور * وينبغى ان يسخن على النار مرة او مرتين فى دورق * وقد ذكرنا ذلك فى الكلام على الزيبق فراجعه * واذا اريد استحضار مقدار عظيم منه فى مرة واحدة يذوب الكبريت فى قدر من الحديد الزهر ثم يرش الزيبق على المذاب رشا خفيفا بحيث يسقط كالرذاذ وكيفية ذلك ان يوضع الزيبق فى جراب من جلد الاروى ويعقد عليه ثم يضغط باليد على المعدن فينفذ من مسام الجلد المذكور اجزاء دقيقة جدا فيتم الاتحاد سريعا ومتى اتحد تغطى القدر باخرى مقلوبة بان يجعل فمها على فمها فيتسامى الزانجفر ويلتصق فى باطن القدر المقلوبة ويتحصل الزانجفر الجميل بطريقة اخرى وهى ان تسحق ٣٠٠ جزء من الزيبق مع ١١٤ جزء من الكبريت المندى وقليل من البوتاس ويداوم على السحق حتى يمتزج المعدن مع

الكبريت مزجا كليا ويصير كانه كبريتور ثم يوضع على المسحوق ٧٥ جزأ من البوتاس الذائب فى ١٠٠ جزء من الماء ثم يسخن بلهب مصباح او على حمام رمل وهو الاحسن ويداوم التسخين مدة ساعتين مع ادامة التحريك وكلما نقص الماء صب غيره لكن لا ينبغى ان تزيد الحرارة عن خمسين درجة ومتى ظهر المتولد وكان احمر جميلا ينزل الاناء عن النار والا فانه يزول جمال احمراره ويبقى باهتا رديئا * واما كبريتور الروديوم فيستحضر بتسخين مخلوط مكون من الكبريت ومن ملح مزدوج حاصل من اتحاد كلورور الروديوم بكبريت ايدرات النوشادر * والكبريتور المذكور سنجابى ازرق لامع سهل الكسر قابل للذوبان بالنار واذا حمص فقد بعض كبريته واذا سخن للدرجة البيضاء لا يبقى منه الا المعدن * واما كبريتور الايريديوم فافراده بعدد اكاسيده اعنى انها اول كبريتور وسيسكوى كبريتور و بى كبريتور وترى كبريتور * واذا اريد استحضار واحد منها ينفذ غاز حمض كبريت ايدريك على احد افراد كلورور الروديوم بشرط ان تكون درجته مقابلة لدرجة الكبريتور المطلوب لكن من حيث ان ترى كلورور الايريديوم لا يتحلل تركيبه بحمض الكبريتيك ايدريك الا اذا كان ساخنا فينبغى فى استحضاره ان يشبع اولا بحمض الكبريت ايدريك ثم يوضع المحلول المتحصل من ذلك فى دورق كبير مسدود سدا جيدا و يسخن الى ان تصل حرارته الى ٦٠ درجة * وكل من سيسكوى كبريتور الايريديوم وبى كبريتوره وترى كبريتوره اسمر داكن الى اللون الاصفر واذا قطر واحد منها انفصل عنه ماء وغاز حمض الكبريتوز وتولد عنه كبريت وكبريتور سنجابى لامع اذا حمص استحال الى كبريتات * وكل من الافراد المذكورة يذوب فى محلول كبريتور قلوى او محلول كبريتور ايدرات قلوى او فى محلول البوتاس او الصود او فى محلول كربونات احدهما * واذا صب احد الحوامض على محلول فيه كبريتور الايريديوم قصد الترسيب الكبريتور المذكور ذاب الكبريتور فى الماء الا اذا كان فى الماء بعض من الحوامض او قليل من احد الاملاح * واذا اثر حمض الازوتيك فى احد افراد كبريتور الايريديوم المستحضر بالترسيب الغير

المجفف استحال الى كبريتات يبقى ذائبا * واما كبريتور الفضة فهو كثير الوجود طبيعة وكثيرا ما يستخرج منه الفضة ويوجد احيانا كعروق وتارة يكون كبريتورا مزدوجا من الانتيمون والفضة او الفضة والزرنيخ والمتكون من هذين الاخيرين يسمى بالفضة الحمراء * والاول منهما يكون فى العادة مركبا من عنصر من اول كبريتور الانتيمون ومن ثلاثة عناصر من كبريتور الفضة وعلامته الجبرية ان كب٣ ر٣ ف كب * ويستحضر كبريتور الفضة بتسخين المعدن او اوكسيده مع الكبريت * واذا اعرضت الفضة لبخار حمض الكبريت ايدريك او لمس به باطن البيض المصلوق او المطبوخ بكيفية من الكيفيات تكون على المعدن شئ اسود او محمر معتم وهو كبريتور الفضة والغالب ان يكون لونه سنجابيا رصاصيا لامعا يسهل قطعه ويكون اسهل ذوبانا من الفضة ويتبلور بلورات مكعبة او ثمانية الاسطحة اذا سخنت فى الهواء تشربت اوكسجينه وتولد عنها غاز حمض الكبريتوز واوكسيد الفضة * واذا عولج كبريتور الفضة بحمض الكلورايدريك المركز المغلى تكون عنه كلورور الفضة وغاز حمض كبريت ايدريك واذا سخن مع كبريتور قلوى تحصل من ذلك مادة حمراء تشبه الكبريتور المزدوج من الانتيمون والبوتاسيوم * واما كبريتور الذهب فهو فردان اولهما اول كبريتور وهو اسمر داكن واذا سخن تحلل تركيبه وتطاير منه الكبريت * ويستحضر بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك فى محلول مغلى مكون من ترى كلورور الذهب فيرسب الكبريتور المطلوب كندف ويتكون حمض كلورايدريك وحمض كبريتيك ذائبين فى الماء ويستحضر ترى كبريتور الذهب بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك فى محلول ضعيف بارد من ترى كلورور فيتولد منهما راسب اصفر مسمر وهو الكبريتور المطلوب * ومن خواصه انه يذوب كله فى محلول كل كبريتور قلوى او فى المحاليل الاخر القلويه ايضا الا انه ينفصل عنه بعض من الذهب * وللبلاتين كبريتوران وهما اول كبريتور وبى كبريتور * ويستحضر اولهما بتسخين مخلوط مكون من جزء من البلاتين المخردق قطعا صغيرة جدا ومن جزءين من الكبريت فى بوطة

من النشادر تسخينا شديدا حتى تصل الحرارة الى الدرجة الحمرا * اوبتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك فى محلول اول كلورور البلاتين فيتكون اول كبريتور ثم يرسب فيغسل ويجفف ثم ان سخن مكشوفا للهوآء تصاعد منه الكبريت فى حالة حمض الكبريتوز وبقى البلاتين * واول كبريتور المذكور مركب من ١٠٠ جزء من المعدن و ١٦٫٣٠٩ من الكبريت اويقال انه مركب من مكافىء من البلاتين وهو ١٢٣٣٫٤٢ ومكافىء من الكبريت وهو ٢٠١٫١٦ وعلامته الجبرية ب كب * وثانيهما بى كبريتور وهو جوهر اسود وعلامته الجبرية بٓ كب٢ * واذا حمض يتحلل تركيبه كسابقه واذا اثر فيه حمض الازوتيك المركز الساخن استحال الى كبريتات بى اوكسيد البلاتين وبى كبريتور المذكور كسابقه يذوب بعضه فى محلول كبريتور قلوى اوكبريت ايدرات قلوى اوفى محلول قلوى اومحلول كربونات قلوى ولونها كلها اسمر داكن وان صب فى واحد منها قليل من احد الحوامض رسب منه كبريتور البلاتين * ويستحضر بى كبريتور المذكور بصب محلول بى كلورور البلاتين شيأ فشيأ فى محلول كبريت ايدرات قلوى ومارسب فهو الكبريتور المطلوب * اويستحضر بتنفيذ غاز كبريت ايدريك فى محلول كبريتور مزدوج من البلاتين والبوتاسيوم اوالصوديوم فيرسب الكبريتور ثم يغسل على المرشح ويجفف فى فراغ الالة المفرغة بشرط ان يوضع بجانبه جوهر كثير الشراهية للماء يتشرب الرطوبة التى تتصاعد منه * واذا جفف الكبريتور المذكور فى الهوآء احترق جزء من الكبريت واستحال الى حمض كبريتيك يحرق المرشح * واما كبريتور البالاديوم فمركب من ١٠٠ جزء من المعدن و ٣٠٫٢٢ من الكبريت * اويقال انه مركب من مكافىء من المعدن وهو ٦٦٥٫٩٠ ومكافىء من الكبريت وهو ٢٠١٫١٦ وعلامته الجبرية بل كب * والكبريتور المذكور ابيض سنجابى ذولمعان معدنى ان كان مستحضرا بالتكليس فى بوطة مغطاة بان اخذ منه مخلوط مركب من جزء من الكبريت وجزء من الملح المزدوج

المتكون

المتكون باتحاد كلورور البالاديوم مع كلورور ايدرات النوشادر فيجتمع الكبريتور المذكور فى البوطة على هيئة كرة * ويستحضر ايضا بتنفيذ غاز حمض كبريت ايدريك فى محلول احد املاح اول اوكسيد البالاديوم والكبريتور المذكور يستحضر بتسخين المعدن مع الكبريت فيحصل الاتحاد ويظهر ضوء عظيم * واذا حمص كبريتور البالاديوم تولد من ذلك حمض الكبريتوز وغبار اسمر وهو تحت كبريتات البالاديوم وهو كثير الذوبان فى حمض الكلورايدريك * واذا حمص على حرارة مرتفعة جدا لم يبق منه الا البالاديوم لان الكبريت تصاعد كله فى حال غاز حمض الكبريتوز

(فى السلينيور)

اعلم ان السلينيور لم يشاهد متحدا الى الآن بمعدن من المعادن الامع ١٩ معدنا وهى البوتاسيوم * والالومينيوم * والايتريوم * والزرنيخ * والخارصين * والحديد * والقصدير * والكوبالت * والجلوسينيوم * والانتيمون * والتللور * والسيريوم * والبيزموت والرصاص * والنحاس * والزيبق * والفضة * والبلاتين * والبالاديوم * واتحاده مع بعض الاجسام الغير المعدنية كالفوسفور والكبريت والكلور ينتج منه مركبات تسمى بفوسفورور السلينيور وكبريتوره وكلوروره وغير ذلك وقد ذكرنا كلا منها فى محله * واعلم ان افراد السلينيور يؤثر فيها الهواء والاوكسجين والماء كما يؤثر فى الكبريتور * ولا يوجد من افراد السلينيور ما هو طبيعى الا سلينيور النحاس والسلينيور المزدوج من النحاس والفضة او النحاس والرصاص او الرصاص والكوبالت او الرصاص والزيبق * ويستحضر غالب افراد السلينيور المعدنية بترسيب فردمنها من محلول ملح معدنى بصب حمض السلين ايدريك عليه * واما سلينيور البوتاسيوم فيستحضر بتأثير السلينيوم فى البوتاسيوم مباشرة وكيفية ذلك ان ينفذ قليل من غاز الازوت فى مخبار طرفه مسدود منحن كالمعوجة مملوء

زيبقا موضوع على الحوض الكيماوى الزيبقى ويوضع فى انحناء المخبار جفنة
صغيرة جدا من البلاتين يكون فيها قليل من البوتاسيوم والسلينيوم ثم يسخن
المخبار بشعلة مصباح تسخينا تدريجيا لطيفا فيلتهب الجسمان ويتحد
كل منهما بالاخر مع تولد حرارة عظيمة فيتكون من ذلك السلينيور المطلوب *
لكن يتسامى جزء منه فى قبوة انحناء المخبار واستحضاره كاستحضار
كبريتور البوتاسيوم وفى هاتين الحالتين ينبغى ان لا يوضع من البوتاسيوم
اكثر من ٥ او ٦ سينتى جرام * والسلينيور المستحضر كما ذكرنا
يبقى فى المخبار اجزاء دقيقة كالذر لونها سنجابى حديدى ذو لمعان معدنى *
وطعمه ورائحته كطعم كبد الكبريت ورائحته واذا كسر ظهر فى مكسره
خيوط * والسلينيور المذكور يذوب فى الماء بدون ان يتولد منه غاز
ويكسبه لونا احمر داكنا ولو زاد فيه البوتاسيوم * واذا اثر فيه احد الحوامض
تولد فيه حمض السلين ايدريك وصاحبه فوران ورسب السلينيوم *
واوصاف سلينيور الصوديوم كاوصاف سابقه * واما سلينيور الالومينيوم
فيستحضر بتسخين مخلوط مركب من السلينيوم والالومينيوم حتى تصل
الحرارة الى درجة الاحمرار والسلينيوم المتحصل من ذلك يكون اسود غباريا
واذا وضع فى الماء يحلل تركيبه ويتصاعد منه غاز حمض سلين ايدريك وينفصل
السلينيوم ويكسب السايل لونا احمر * واما سلينيور الايتريوم فيستحضر
كسابقه * وفى هذا الاستحضار يظهر وقت تمام ذوبان السلينيوم ضوء
والمتحصل من ذلك يكون اسود وهو يحلل تركيب الماء كسابقه لكن بشرط ان
يصب عليه احد الحوامض ليتملك الايتريا وحينئذ يتكون منه ملح وينتشر معه
غاز حمض سلين ايدريك * واما سلينيور الزرنيخ فيستحضر بتذويب
السلينيوم ثم وضع الزرنيخ المعدنى عليه فيتحدان بالتدريج ثم يسخن المتحصل
تسخينا لطيفا ليتصاعد ما زاد من احد الجسمين * والسلينيور المذكور اسود
يذوب بالحرارة واذا سخن الى الدرجة الحمراء يغلى ويتصاعد منه مركب
مخصوص قيل انه فوق سلينيور ثم يوقف الغليان فيبقى من ذلك مادة سائلة كانها

نلرلا يتحرك منها شيء وان زادت الحرارة الى الدرجة البيضاء تقسما المادة المذكورة لكن ان تركت بعد التسخين الاول حتى بردت ولم تسخن ثانيا الى الدرجة البيضا اسود سطحها اسودادا الى حمرة وصار منظرها ومكسرها زجاجيين * واما سليتيور الخارصين فيستحضر بتسخين الخارصين فى انبوبة من الزجاج او من الصينى الى الدرجة الحمراء ثم ينفذ عليه بخار السلينيوم فحالما يتحد الجسمان تحصل فرقعة ويتغطى باطن الانبوبة بمادة غبارية لونها اصفر ليمونى وهو السلينيور المطلوب * وهو مركب من مكافىء من الخارصين ومكافى من السلينيوم وعلامته الجبرية خ سل * واما سلينيور الحديد فلونه سنجابى داكن ضارب الى الاصفرار ومنظره معدنى وهو جوهر صلب منظر مكسره حبوبى واذا سخن مع حمض الكلورايدريك السايل فى معوجة تصاعد منه غاز سلين ايدريك وتولد اول كاورور الحديد واكتسب السايل فى الحال لونا احمر وتعكر وسبب ذلك ان اوكسجين الهوآء الموجود فى المعوجة اثر فى حمض السلين ايدريك حتى رسب منه بعض السلينيوم * ويستحضر السلينيور المذكور بجعل السلينيوم فى انبوبة من الزجاج يكون احد طرفيها مسدودا ثم يجعل فيها برادة الحديد الناعمة ثم تسخن الانبوبة من المحل الذى فيه البرادة بان تؤخذ شبكة من الحديد وتوضع عليها جمرات ويكون فى وسطها ثقب واسع يمكن مسك الانبوبة فى مركزه فتكون بذلك محاطة بالجمر فيسخن دائرها كله فى آن واحد ومتى سخنت بهذه الكيفية كانت الحرارة الواصلة الى السلينيوم كافية فى تطايره ونفوذه بين البرادة فيحصل الاتحاد مع اتقاد وانما نبهنا على جعل السلينيوم اسفل البرادة لانه اذا خلط معها تصاعد اكثره اذا سخن ولا يتحد بالحديد * واما سلينيور القصدير فيستحضر بتسخين السلينيوم والقصدير معا فى دورق صغير لكن يكون القصدير مجردا قاحبوبا صغيرة فمتى ماشوهد الضوء يعلم ان السلينيور قد تكون ومركبه يكون سنجابيا منتفخا اذا دلك لمع لمعانا معدنيا واذا حمى تصاعد منه بعض السلينيوم وبقى بى اوكسيد القصدير * واذا صب حمض السلين ايدريك فى محلول بى كلورور القصدير رسب منه بى سلينيور القصدير * واما سلينيور

الكوبالت فاستحضاره كاستحضار كبريتور الكوبالت وفي وقت تكوينه يظهر ضوء * واما سلينيور الجلوسينيوم فيستحضر بتسخين السلينيوم والجلوسينيوم معا في انبوبة فيبقى من ذلك مادة سنجابية ذائبة اذا بردت جمدت فاذا كسرت بعد جمودها شوهد ان مكسرها بلورى * وان وضعت في الماء ذابت ولم تحلل تركيبه لكن ينفصل بعض السلينيور فيخمر منه السائل * واما سلينيور الانتيمون فيستحضر كسابقه الا انه ان زادت الحرارة تتغطى المادة ببلورات زجاجية المنظر قيل انها سلينيور مخلوط باوكسيد الانتيمون ولونه يكون اسمر اشفافا يقرب من لون زجاج الانتيمون * واما سلينيور التللور فيستحضر بتسخين الكلور والسلينيوم معا في معوجة من الزجاج فيذوب المخلوط واذا زادت الحرارة قليلا لا يتطاير واذا سخن مكشوفا للهواء تحصل منه سائل ككرات صغيرة قيل انها سلينيت التللور * واما سلينيور السيريوم فيستحضر بوضع سلينيت اول اوكسيد السيريوم في انبوبة من الصيني وتسخينه الى الدرجة الحمراء وفي مدة التسخين ينفذ في الانبوبة غاز الايدروجين فيتحصل من ذلك غبار احمر اسمر كريه الرائحة وهو السلينيور المطلوب لكن اذا حمص انفصل عنه حمض السلينيوز وبقي سلينيت السيريوم واذا اثر فيه احد الحوامض تصاعد منه غاز حمض السلين ايدريك * واما سلينيور البيزموت فيستحضر بتسخين السلينيوم مع البيزموت فيكون المتحصل ابيض فضيا لامعا * واما سلينيور الرصاص فانه يوجد طبيعيا ويكون مختلطا مع سلينيور الكوبالت او النحاس او الزيبق او الفضة ويستحضر كسابقه فيكون المستحضر كتلة اسفنجية المنظر سنجابية اللون اذا دلكت اكتسبت لونا ابيض كالفضة وهي السلينيور المطلوب وهو جسم اذا سخن حتى وصلت حرارته الى الدرجة الحمراء لا يذوب وهو مركب من مكافيء من الرصاص ومكافيء من السلينيوم وعلامته الجبرية ر سل * وللنحاس سلينيوران يستحضر اولهما كسابقيه اعني بالتسخين حتى تصل الحرارة الى الدرجة الحمراء فيظهر لاتحاده ضوء * واذا حمص لا يتحلل تركيبه الا بعسر وقد يوجد طبيعيا * وهو مركب من مكافيء من النحاس

ومكافئ من السلنيور وعلامته الجبرية له سل ٢ * وثانيهما بى سلينيور النحاس ويستحضر بتنفيذ غاز حمض السلين ايدريك فى محلول كبريتات بى اوكسيد النحاس فيرسب بى سلينيور المطلوب ندفا سودا اذا جففت يكون لونها سنجابيا داكنا * وهذا السلينيور اذا سخن فى معوجة صغيرة الى الدرجة الحمراء فقد نصف سلينيومه واستحال الى اول سلينيور اذا سخن ذاب واذا برد جمد وصار اجزاء دقيقة كالذرولونه يكون سنجابيا الى لون الفولاذ منظره يشبه منظر الكبريتور السنجابى النحاسى * واما بى سلينيور الزيبق فيستحضر بتسخين الزيبق مع السلينيوم فيحصل عند تمام الاتحاد ضوء * وان زاد فيه الزيبق او السلينيوم يسخن حتى تصل الحرارة الى درجة اعلا مما يلزم فيتصاعد مازاد من الزيبق او السلينيوم وان دامت الحرارة مدة تصاعد السلينيور بدون ذوبان وصار كاوراق بيضاذات لمعان معدنى * وهذا السلينيور لا يؤثر فيه حمض الازوتيك ولو كان مركزا مغليا الا تأثيرا خفيفا ولذلك لا يستحيل به الى سلينيت اول اوكسيد الزيبق الابيض الاشيأ فشيأ ويكون كغبار * واذا غسل ثم وضع فى حمض الكلورايدريك تحلل تركيب جزء من حمض السلينيوز وانفصل عنه بعض السلينيوم واكسب السايل لونا احمر وتكون من ذلك ماء وبى كلورور الزيبق باتحاد الكلور مع السلينيت الموجود فى الزيبق وما انفصل من حمض السلينيوز بدون تحليل يبقى فى الماء * وهذا السلينيور يؤثر فيه الماء الملكى سريعا ويذيبه بسهولة ولو على البارد * وهو مركب من مكافئ من المعدن ومكافئين من السلينيوم وعلامته الجبرية زى سل * واما سلينور الفضة فيتولد بسهولة بسبب ميل الفضة الى الاتحاد بالسلينيوم بحيث اذا عرضت لبخاره اولملامسة حمض السلين ايدريك او السلينيوز تكون عنهما السلينيور المذكور وهو جسم لا يمكن تجرده من سلينيومه كله ولو حمص واذيب على النار مع البورق اوقلوى من القلويات او الحديد * واما اول سلينيور الفضة فيستحضر بصب حمض السلين ايدريك فى محلول ازوتات الفضة * واذا سخن ذاب

سريعا وبقيت منه كتلة بيضاء اذا طرق عليها بمطرقة تفرطحت * واما
فى سلينيور الفضة فيستحضر بتذويب الفضة او اول سلينيورها مع مقدار زايد
من السلينيوم ثم يسخن الحاصل من ذلك لازالة ما فيه من السلينيوم بالحرارة
ولا يتحلل تركيبه ولو وصلت الحرارة الى الدرجة الحمراء ولونه يكون سنجابيا
رخو القوام * واما سلينيور البلاتين فمن حيث ان للبلاتين نوع ميل للاتحاد
بالسلينيوم بحيث اذا سخن مع السلينيت فى بوطة الى الدرجة الحمراء اخذ
البلاتين شيأ من السلينيوم وكذا يحصل اذا سخن فيها سلينيت النوشادر
حتى جف * ويستحضر بتسخين السلينيور مع البلاتين المبشور حتى صار
كالبرادة الناعمة فى انبوبة من الزجاج * واذا كلس السلينيور المذكور
مكشوفا للهواء تحلل تركيبه فيتاكسد السلينيوم ويتصاعد ويبقى البلاتين
واما سلينيور البالاديوم فيستحضر بتسخين السلينيوم مع البالاديوم تسخينا
شديدا فيحصل الاتحاد بظهور ضوء ويكون المتحصل سنجابيا سهل الذوبان على
النار * واذا عرض للهب البورى حتى سخن تصاعد السلينيوم وبقى
البالاديوم

(فى الكلورور)

قد عد كيماويون هذا العصر افراد الكلورور المعدنية وافراد اليودور والبرومور
والفلورور والسيانور من الاملاح وهى التى كانت تسمى سابقا كلور ايدرات
وبروم ايدرات وفلور ايدرات وسيانور ايدرات وقد ذكرنا ذلك فى الكلام على تسمية
هذه الافراد فى اول الكتاب فراجعه * واعلم ان غالب افراد الكلورور المعدنية
صلبة فى درجة الحرارة المعتادة قابلة للتبلور ولا يوجد منها سايل الا فوق
كلورور المنقنيز * والقصدير * والكروم * والفانا ديوم * والانتيمون * والتيتان *
واول كلورور الزرنيخ * ومنها ما يتطاير بحيث اذا استحضر يستقبل فى اناء محاط
بالجليد والا يتطاير كفوق كلورور كل من المنقنيز والكروم * ومنها ما يتحلل
تركيبه بالحرارة وهو كلورور كل من البلاتين والذهب * والروديوم * ومنها
ما اذا سخن يفقد جزأ من الكلور وهو بى كلورور النحاس * وفوق كلورور التاليور

ومنها ما اذا اذيب بالحرارة ثم برد وجد يتبلور ويصير كتلة بلورية المنظر وهو افراد الكلورور القلوية وكلورور المغنيسيوم واول كلورور كل من المنقنيز والسيريوم والرصاص والفضة وكثير منها ما اذا سخن وذاب يتطاير * واذا اثر الهوآء او الاوكسجين فى درجة الحرارة المعتادة فى بعض افراد الكلورور المعدنية استحالت الى اوكسيد وفوق كلورور يتحد كل منهما بالآخر وذلك كاول كلورور كل من القصدير * والحديد * والنحاس * والايدروجين لا تأثير له فى افراد الكلورور المعدنية القلوية الترابية فى درجة الحرارة المعتادة بخلاف ما اذا سخن فانه يتملك الكلور من الافراد المتحصلة من معادن الاقسام الاربعة الاخيرة ومن كلورور الزرنيخ الا كلورور المنقنيز و بعض افراد من الكلورور * وفوق كلورور كل من المنقنيز والكروم والكلومبيوم والتونجستين واول كلورور الزرنيخ تحلل تركيب الماء فى درجة الحرارة المعتادة ومتى تحلل تولد عنه فى الحال غاز حمض الكلور ايدريك وحمض معدنى مكون من الكلورورين الاولين لانهما يكونان ذائبين فى الماء *واما كلورور الثلاثة الاخر فيرسب كله او اغلبه * ويكون الامر كذلك فى اول كلورور المنقنيز لانه يرسب منه اوكسيد بنفسجى اللون * واما كلورور كل من الانتيمون والبيزموت والتللورفيتكون عن كل منها فى مثل هذه الحالة اوكسى كلورور ويكون ندفا ابيضا ويتكون ايضا كلور ايدرات الكلورور الا انه اذا كان كلورور التللور فان اوكسى كلورور المتحصل منه يكون مختلطا ببعض من التللور المعدنى * واذا وضع اول كلورور الاوزميوم او ثانى كلورور فى مقدار عظيم من الماء تولد عن ذلك حمض الاوزميك وحمض الكلور ايدريك ورسب بعض الاوزميوم * وبالجملة فجميع افراد الكلورور يذوب فى الماء فى درجة الحرارة المعتادة الا كلورور الفضة واول كلورور كل من النحاس والايريديوم والذهب والبلاتين وهذه الافرادات كانت ساخنة تحلل تركيب الماء مثال ذلك اذا سخن كلورور المغنيسيوم الى نحو ١٥٠ درجه +٠ فى بوطة ثم قطر عليه الماء قطرة بعد اخرى تصاعد منه فى الحال بخار غزير ناشئ عن حمض الكلور ايدريك

وبعد قليل من الزمن لا يبقى فى البوطة الا المغنيسيا * واذا اثر محلول البوتاس او الصود فى فرد من افراد الكلورور المعدنية تحلل تركيبها وتكون عن ذلك كلورور البوتاسيوم او الصوديوم واوكسيد معدنى عادته ان يرسب لكونه لا يذوب * وتأثير محلول كل من الباريت والاسترونسيان والكلس والليتين يكون كذلك فى اغلب افراد كلورور معادن الاقسام الخمسة الاخيرة وكذا يكون تأثير المغنيسيا فى كثير من افراد كلورور معادنها وحمض الكبريتيك المركز يؤثر فى افراد الكلورور المعدنية ويحلل تركيبها فى درجة الحرارة المعتادة واولى منه اذا سخنت ويحصل من ذلك فوران عظيم ويتكون كبريتات * واذا وضع مقدار وافر من حمض الازوتيك المسخن تسخينا خفيفا على فرد من افراد الكلورور المعدنية تحلل تركيبه ونشأ عن ذلك ازوتات وكلوروبى اوكسيد الازوت وهذا الفعل يحصل فى اغلب افراد الكلورور الا كلورور الفضة فلا يؤثر فيه حمض الكبريتيك المغلى الا بعسر * ولم يوجد الى الآن من افراد الكلورور فرد طبيعى الا ثمانية وهى كلورور كل من البوتاسيوم * والصوديوم * والكلسيوم * والمغنيسيوم * والرصاص * والفضة * وبى كلورور النحاس * واول كلورور الزيبق لكن الثانى اكثر وجودا وهو ملح الطعام المعتاد وغيره قليل الوجود بالنسبة له * ولاستحضار افراد الكلورور طرق عديدة وذلك بحسب المعدن اولها ان يصب حمض الكلورايدريك المركز تركزا مناسبا على مقدار وافر من المعدن الذى يراد استحالته الى كلورور ويكون المعدن فى جفنة ومتى سكن السايل وبطل فعل الحمض يصعد بالتسخين وحينئذ يذوب الكلورور المتكون فى السايل فيصفى ثم يترك للتبلور او يجفف * وهذه الطريقة هى المستعملة لاستحضار كلورور القصدير واول كلورور كل من الحديد والقصدير ثانيها ان يعالج المعدن بمقدار وافر من الماء الملكى فيتحد المعدن بالكلور الموجود فى الماء المذكور ويتصاعد كثير من غاز بى اوكسيد او غاز حمض تحت ازوتيك * ومتى ذاب المعدن يسخن السايل ليتصاعد اغلب ما زاد من الحمض الموجود

فى الماء الملكى ثم يدام التسخين حتى يترك امتناسبا ثم يترك حتى يبرد فيتبلور الكلورور المتكون * واذا اريد تحصيله خاليا عن الماء يسخن الى الجفاف * والماء الملكى المستعمل فى الحالة المذكورة يستحضر عادة بخلط جزء من حمض الازوتيك الذى فى ٣٦ درجة من الاريوميتر وثلاثة اجزاء من حمض الكلورايدريك الذى فى ٢٢ درجة * وقد يضاف على الماء الملكى المذكور ماء معتاد * وهذه الطريقة هى المستعملة لاستحضار كلورور كل من البيزموت والبالاديوم والبلاتين والذهب وبى كلورور القصدير واول كلورور الانتيمون * وقد ذكرنا ما يخص استحضار كلورور الذهب فى الكلام عليه فراجعه

ثالثها ان يعالج الكبريتور المعدنى بحمض الكلورايدريك فيتصاعد غاز حمض الكبريت ايدريك ويتكون الكلورور فحينئذ يرشح السايل ويركز المترشح بالتسخين تركزا مناسبا ثم يترك للتبلور او يسخن حتى يجف * وهذه الطريقة هى المستعملة لاستحضار كلورور كل من الباريوم والاسترونسيوم واول كلورور الانتيمون وقد ذكرنا استحضار كلورور الانتيمون فى الكلام على المعدن فراجعه ان شئت

رابعها الطريقة المستعملة لاستحضار كثير من افراد الكلورور وهى ان يعالج اوكسيد المعدن او كربوناته بحمض الكلورايدريك

خامسها طريقة التحليل المزدوج ويستحضر بها كلورور كل من الفضة * والزيبق والباريوم والاسترونسيوم * فيستحضر اولها بصب محلول الملح المعتاد او حمض الكلورايدريك فى محلول ازوتات الفضة وقد ذكرناه وذكرنا استحضار كلورور الزيبق فى الكلام على معدنيهما * ولاجل استحضار كلورور الباريوم او الاسترونسيوم ينبغى تكليس كل من المعدنين مع كلورور الكلسيوم

سادسها الطريقة المستعملة فى استحضار اول كلورور الانتيمون وبى كلورور القصدير وغيرهما وكيفيتها ان يسخن بى كلورور الزيبق مع مقدار وافر من

برادة المعدن الذي يراد احالته الى كلورور ويكون التسخين في معوجة من الزجاج ويوفق عنقها على فم قابلة ثم تسخن بنار مناسبة في تنور عاكس مجرد عن قبوته واذا كان الكلورور المتحصل يتطاير فانه يتجه الى القابلة ويجمد فيها

سابعها ان يسلط غاز الكلور الجاف على اوكسيد المعدن الذي يراد تحصيل كلوروره لكن يكون الاوكسيد قد سخن في انبوبة من الصيني حتى وصلت حرارته الى الدرجة الحمرا * واحيانا يخلط الاوكسيد مع الفحم الكاس وذلك كاوكسيد كل من الالومينيوم والجلوسيليوم * والايتريوم والتيتان * وحيث ان كل فرد من كلورور هذه المعادن الاربعة يتطاير ينبغي ان توفق على الانبوبة المذكورة انبوبة من الزجاج منحنية متجهة في دورق صغير يجتمع فيه الكلورور المطلوب

ثامنها مخصوصة بفوق كلورور الكروم والمنقنيز * ويستحضر كل منهما بتسخين محلول مكون من ملح الطعام وحمض الكبريتيك المركز وكرومات البوتاس اوفوق منقنيزاته وذلك حسب المطلوب فيتلقى الكلورور المتكون في انبوبة منحنية كنصف دائرة اي هلالية محاطة بجليد * واما كلورور البور فهو الذي كان يسمى حمض كلوروبوريك وهو غاز اذا غمس فيه جسم متقد انطفأ * واذا تصاعد في الهوآء كان بخارا ابيض اخف كثافة من بخار غاز حمض فتور بوريك * واذا حلل في الماء ثم سخن تسخينا خفيفا تصاعد منه الماء وبقي حمض البوريك * ويستحضر بتنفيذ الكلور الجاف جدا في انبوبة من الزجاج تكون موضوعة وضعا افقيا ويكون فيها البور ومتى امتلأت الانبوبة امتلاء تاما يسخن البور فيتحد بالكلور ويظهر لاتحادهما ضوء فيذهب الكلورور الغازي من طرف الانبوبة الثاني ويكون قد وفق عليه انبوبة اخرى منتهية تحت مخبار مملوء زيبقا موضوع على الحوض الكيماوي الزيبقي فيمر فيها ويذهب للمخبار ويمروره في الزيبق يتشرب المعدن ما زاد من الكلور في الكلورور * والكلورور المذكور مركب من مكافىء من

البور = ٦٧،٩٩ ومن ٣ مكافئات من الكلور وهي ٦٦٣،٩٧
ووزن عنصر الكلورور المذكور ٧٣١،٩٦ وعلامته الجبرية ب كل٣
واما الكربون فله كلوروران اولهما سايل رايق كالماء * واذا برد الى ١٨
درجه — ٠ لا يجمد واذا سخن ووصلت حرارته الى ٧٤ درجة +٠
تصاعد بخارا ولا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك ولا الكبريتيك ولا الكلور
ايدريك ويسهل ذوبانه في الكئول والايتير والزيوت الطيارة والثابتة * وهو
يذوب اليود ويكسب لونا احمر * واذا عرض للشمس استحال الى سيسكوي
كلورور * واما تركيبه فمن اجرام متساوية من الكربون والكلور وذلك
يساوي بالوزن ١٧،٣٩ من الكربون و ١٠٠ من الكلور او يقال انه
مركب من مكافئ من الكلور وهو ٤٤٢،٦٤ ومكافئ من الكربون وهو
٧٦،٥٢ وعلامته الجبرية ك كل * ويستحضر بوضع سيسكوي كلورور
الكربون في معوجة موفق على طرفها انبوبة من الصيني وموصولة بانبوبة
اخرى من الزجاج فيها حنايتان او ثلاث هكذا ⌒⌒ يكون لكل انحناء منها
زاوية من اسفل بمقام قابلة يجتمع فيها السايل ثم تسخن تسخينا خفيفا فيتقطر
تقطيرا بطيئا فيذهب السايل من المعوجة ويمر في الانبوبتين ويجتمع في حنايتي
الانبوبة الثانية ويكون مصفرا قليلا من غاز الكلور ومحتويا على قليل من
سيسكوي كلورور الكربون ثم تسخن الحنايا السفلية على التعاقب يبتدأ منها
بما يلي المعوجة ثم الذي بعده وهكذا ثم بالعكس ويكرر ذلك ٣ مرات او ٤
واذا اقتضى الامر لاكثر من ذلك فعل وفائدته ذهاب ما زاد في السايل من الكلور
ثم يصب السايل من الحنايا ويوضع في معوجة صغيرة طويلة العنق دقيقة
الطرف دقة عظيمة وتلك الدقة تفعل بعد وضع السايل في المعوجة ثم تسخن
المعوجة حتى يغلي السايل ويجف ومن حيث انه لم يبق شيء من الهواء في باطن
المعوجة يسد الطرف الدقيق بلهب مصباح ثم يحاط عنق المعوجة بالجليد
ثم تسخن ثانيا تسخينا خفيفا جدا بحيث لا تزيد الحرارة عن حرارة المحل الذي
فيه العملية الا شيأ قليلا فيتصاعد الكلورور شيأ فشيأ ويجتمع في عنق المعوجة

ويبقى فى باطنها كل ما كان فى السايل الاصلى من سيسكوى كلورور * ويستحضر
سيسكوى كلورور الكربون كما ذكرنا فى سابقه امامه او باخذ كلورايدرات رابع
كربور الايدروجين المسمى ايضا عند بعض الكيماويين ايدروبى كربور الايدروجين
وبكلورور بى كربور الايدروجين ويعتبر ايضا انه نوع من الايتير * ويتحصل
الكلورايدرات المذكور بتنفيذ اجرام متساوية من غاز الكلورو بى كربور
الايدروجين المتحصل بتسخين جزء بالوزن من الكئول و ٤ اجزاء بالوزن ايضا
من حمض الكبريتيك المركز بتيار خفيفة فى حيث ان بى كربور يكون محتويا على
بعض من غاز حمض الكبريتوز وغاز حمض الكربونيك ينبغى لتحصيله منهما ان
يخض مع محلول ضعيف من البوتاس فيكون بعد ذلك جيدا لتحضير الكلور
ايدرات ويكون التنفيذ بطيئا فى كرة كبيرة من الزجاج فبدخول بى كربور
الايدروجين المذكور فى الكرة يتحد بغاز الكلور ويتكون من ذلك سايل زيتى
المنظر نقى وهو الكلورايدرات المطلوب * وان خيف عدم نقاء الكلورايدرات
المذكور ينبغى ان يخض فى قليل من الماء ثم يؤخذ من ٣٠ جراما الى ٤٠
منه ويوضع فى معوجة لها فوهة وتوضع فى شعاع الشمس ثم ينفذ فيها من الفوهة
المذكورة تيار خفيف من غاز الكلور فيتملك ايدروجين رابع كربور وكربونه سريعا
ويتكون من ذلك غاز الكلورايدريك لكن يتشرب به القليل من الماء الذى يصب
فى المعوجة ويرسب سيسكوى كلورور الكربون بالكيفية المذكورة متبلورا وبعد
تبلور السايل الاصلى كله ينزل الجهاز عن النار وتغسل البلورات بقليل من الماء
ثم يصب السايل والبلورات على مرشح ثم توضع البلورات على ورق يوسفى
ويضغط عليه فيتشرب ما يمكن وجوده من الماء فيها ثم توضع فى معوجة
وتسخن فتتسامى ويبقى فى المعوجة قليل من الفحم وينتشر قليل من غاز حمض
الكلورايدريك ثم يؤخذ المتسامى ويذوب فى الكئول ثم يصب على مذابه ماء محتو
على مقدار كاف من البوتاس ليتملك ما يوجد من حمض الكلورايدريك
فى سيسكوى كلورور المذكور وبصب الماء فى الكئول يرسب فيؤخذ ويغسل
بقليل من ماء جديد ثم يوضع بين ورق يوسفى ويضغط عليه قليلا ثم يوضع فى فراغ

الآلة المفرغة ويوضع بقربه جفنة فيها حمض الكبريتيك المركز ليتشرب ما يتصاعد من البخار المائي فبعد بخاره يصير نقيا ابيض شفافا هشا قليل الطعم جدا كافوري الرائحة * واذا سخن الى ١٦٠ درجة +٠ ذاب وان وصلت الحرارة الى ١٨٢ درجة على والى درجة الاحمرار استحال الى اول كلورور وان ادخل في لهب الكئول المتقد احترق وظهر له لهب احمر ودخان كثيف وبخار حمضي وكلما اخرج من لهب الكئول بطل احتراقه * ولا يؤثر فيه الكلور ولا الفحم في جميع درجات الحرارة * ويتملك كلوروره اليود والكبريت والفوسفور وتحيله الى اول كلورور لكن شرطه ان يكون ساخنا وهو لا يذوب في الماء او يكاد ان لا يذوب فيه سواء كان الماء باردا او ساخنا ويذيبه الايتير والكئول وحينئذ ان صب الماء على محلوله انفصل عنه الكلورور * وهو يذوب في الزيوت الطيارة والثابتة ولا تؤثر فيه الحوامض ولا القلويات الا تأثيرا خفيفا وهو مركب من جزمين من بخار الكربون و ٣ جرامات من غاز الكلور او يقال انه مركب من مكافىء ونصف من الكلور ومكافىء من الكربون او من ١١,٥٩ بالوزن من الكربون و ١٠٠ بالوزن ايضا من الكلور وعلامته الجبرية ك٢ كل٣ * وللفوسفور كلوروران اولهما سائل رايق كالماء كثير التدخن كاوجد ابخاره ناخس واذا وضع على منقوع عباد الشمس اكسبه لونا احمر شديد الحمرة لكن لا يحمر الورقة المصبوغة بالمنقوع المذكور اذا كانت جافة جدا واذا وضع عليه الماء استحال في الحال الى حمض كلورايدريك بانتشار حرارة * واذا وضع عليه حمض الفوسفوروز المتأثر بالنوشادر نشأ عنه فوسفور وثاني كلورور الفوسفور النوشادري ويذوب فيه مقدار من الفوسفور * واذا غمس فيه ورق يوسفي ثم اخرج منه اتقد واذا سخن غلى سريعا ولا يلزم له تسخين كثير * واستحضاره كاستحضار ثاني كلورور الا انه في استحضاره هذا ينقطع وصول الكلور الى المعوجة متى ابتدأ السائل في التعكر او ترسيب الراسب وحينئذ يوفق على طرف المعوجة قابلة ثم تسخن المعوجة تسخينا لطيفا فيذهب الكلورور الى القابلة وهو مركب من مائة جزء من الفوسفور و ٣٠٠ من

الكلوراعنى عنصرامن الفوسفورو ٣ عناصر من الكلورا ويقال انه مركب من مكافى ونصف من الكلورو مكافى من الفوسفورو وعلامته الجبرية فو كل٣ * واما ثانى كلورور الفوسفور فيستحضر بتنفيذ الكلورالجاف شيأفشيأ فى معوجة صغيرة جافة ايضا فيها فوسفور جاف ويستمر التنفيذ حتى يستحيل الفوسفور الى مادة جامدة شديدة البياض وهى ثانى كلورور وهو جسم كثير التطاير واذا علق ورق قد صبغ بزرقة عباد الشمس فى ناقوس الالة المفرغة ووضع ثانى كلورور المذكور تحت الناقوس وعمل الفراغ تصاعد منه بخار يحمر منه الورق المذكور * واذا عرض ثانى كلورور المذكور الى لهب مصباح تحصل منه حمض الفوسفوريك وكلورو ويكون كذلك اذا سخن بلطف ونفذ بخاره مخلوطا بغاز الاوكسيجين فى باطن انبوبة من صينى محماة الى درجة البياض * فاما بالامسة الماء يحصل فيه تفاعل شديد ويتولد عنه حمض الكلور ايدريك وحمض الفوسفوريك * واذا القيت منه قطعة كبيرة فى الماء تولدت عنه حرارة عظيمة واستحال اغلب الكلورور الى بخار لكن ان كان الكلورور غبارا او الماء كثيرا فقد قليل من الكلورور وظهرت على سطح الماء قطرات صغيرة زيتية المنظر تجتمع بعد ذلك فى قعر الاناء ثم تزول قيل انها ايدرات كلورور الفوسفور وثانى كلورور المذكور يتحد بالنوشادر اتحادا جيدا فيحصل من ذلك مركب ثلاثى الاصول ابيض ثابت لا طعم له ولا يذوب فى الماء ولا يتغير تركيبه بتأثير احد القلويات * وثانى كلورور المذكور مركب من ١٠٠ جزء من الفوسفورو ٦٠٠ من الكلوراعنى عنصرا من الفوسفورو ٥ عناصر من الكلورا ويقال انه مركب من مكافئين ونصف من الكلور ومكافىء من الفوسفورو وعلامته الجبرية فو كل٥ * وللكبريت كلوروران يستحضر كل منهما بتنفيذ الكلورالجاف فى باطن زهر الكبريت * وكيفية ذلك ان يجعل زهر الكبريت فى مخبار ويوصل المخبار بانبوبة منحنية وينفذ منها الغاز الى المخبار فينفذ فى باطن زهر الكبريت فيحصل الاتحاد شيأفشيأ ويتولد عنه سايل اصفر تدوم صفرته الى ان يغيب الكبريت كله ثم يحمر شيأفشيأ الى ان يصير احمرداكنا *

ومتى كان السايل اصفر يعلم انه استحال الى اول كلورور * وثانيهما احمر داكن ايضا وهو بى كلورور غير انه كالاول لا يكون نقيا للغاية لان الاول يحتوى على قليل من الكبريت غير متحد والثانى يحتوى على قليل من اول كلورور * ولاجل انقائهما يلزم ان يقطر الاول تقطيرا احدهما يبقى الكبريت فى المعوجة ومن تقطير الثانى ان لم تزد الحرارة عن ٦٠ درجة +٠ يبقى فى المعوجة اول كلورور لانه اقل طيرانا واتصاعدا من ثانى كلورور * ومن اوصاف اول كلورور المذكور انه سايل اصفر قليل اللزوجة كانه زيت دسم واذا اسخن يغلى فى ١٣٨ درجة +٠ ووزنه النوعى ١,٦٨٧ واذا وضع فى الماء او الكئول انفصل عنه كبريت وحمض كلورايدريك وكذا يكون فى الايتير غير انه يذوب فيه اولا قبل ظهور الكبريت وحمض الكلورايدريك * واذا انفذ فيه غاز النوشادر تشربه الكلورور واستحال الى غبار فرفورى اللون ومن لم تعرف حالته الى الان معرفة جيدة * والكلورور المذكور مركب من مكافىء من الكلور وهو ٤٤٢,٦٤ ومكافئين من الكبريت وهما ٤٠٢,٣٢ او يقال انه مركب من عنصر من الكلور وهو ٢٢١,٣٢ وعنصر من الكبريت وهو ٢٠١,١٦ وعلامته الجبرية كب كل * واما بى كلورور فهو احمر داكن كثير التطاير ولو فى درجة الحرارة المعتادة ورائحته لذاعة شديدة الكراهة وطعمه حار شديد ويحمر منقوع عباد الشمس احمرارا شديدا الا انه بمجرد وضعه فى المنقوع المذكور يتولد عنه حمض الكلور ايدريك ووزنه النوعى ١,٦٢ واذا اسخن يغلى فى ٦٤ درجة +٠ * وان ترك مكشوفا للهواء تصاعد منه بخار كثيف واذا اخض مع مثله من الماء حصل منه فوران عظيم وحرارة شديدة فيرسب منه كبريت ويتكون حمض الكلور ايدريك ويبقى حمض الكبريتوزو الكبريتيك ذائبين فى السايل * واذا وضع فى قليل من الايتير او الكئول اشتد التفاعل مما يحصل من الماء وان كان الكئول مركزا جدا او صبت فيه قطرة من الكلورور المذكور سمع له دوى كالطقطقة * واذا اصب فى النوشادر حصل منه فوران عظيم وتولد منه كبريتيت وكبريتات

وكلورايدرات النوشادروان كان مقدار الكبريت وافرا رسب وتصاعد منه دخان كثيف بنفسجي اللون * وبي كلورور المذكور يتشرب النوشادر كسابقه ويتولد عنه غبار فرفوري واذا صب عليه الزيبق تعكر وتولدت عنه حرارة عظيمة وتكونت فيه بعد قليل كتلة سحابية غبارية وهي مخلوط مكون من كبريتور الزيبق وكلوروره * وهو مركب من مكافيء من الكلور وهو ٦٤ ر٤٤٢ ومكافيء من الكبريت وهو ١٦ ر١ ٢٠١ اويقال انه مركب من عنصرين من الكلور وعنصر من الكبريت وعلامته الجبرية كل٢ كب

واما كلورور السلينيوم فهو جوهر ابيض صلب ويستحضر بتنفيذ تيار من غاز الكلور النقي الجاف على السلينيوم الموضوع في معوجة صغيرة موفق على فوهتها انبوبة منحنية مناسبة الغلظ فيزول السلينيوم ويتكون سايل احمر يتشربه الكلور واذا تشربه يثخن ثم يجمد * واما ثاني كلوروره فيستحضر باخذ اول كلورور المتحصل من مقدار من السلينيوم ثم يضاف عليه ٣ مقادير ثم يسخن قليلا بالتدريج حتى يتولد عنه سايل اصفر فيؤخذ السايل المذكور ويقطر لاجل ان يكون نقيا وهذا المقطر هو ثاني كلورور المطلوب * واما اليود فله كلوروران يستحضر كل منهما بوضع اليود في دورق مملوء من غاز الكلور الجاف جدا فتتولد فيه حرارة وان لم يكن مقدار الكلور وافرا يتولد اول كلورور وهو سايل احمر مسمر وان كان زائدا كان المتولد صلبا اصفر خفيفا بلوري المنظر وهو فوق كلورور اليود فينقى الاول مما زاد فيه من اليود بتقطيره تقطيرا لطيفا وينقى الثاني بنفخ مقدار وافر من الهوآء في الاناء * ومن اوصاف اول كلورور المذكور انه سايل احمر مسمر اثقل من الماء ومنظره كمنظر البروم ورائحته شديدة خانقة يبقع الجلد ويأكله ويذوب في الماء ولا يتغير تركيبه واذا اخذ مذابه وخض فيه الايتير كبريتيك اخذ الايتير الكلور واكتسب لونا احمر مسمرا ومذابه الايتيري يتغير تدريجيا ويتولد فيه حمض الكلورايدريك ثم يود ايدريك * ومقادير تركيب الكلورور المذكور لم تعرف الى الان * واما فوق كلورور فهو جوهر صلب ابيض مصفر بلوري المنظر شديد الرائحة حتى

انها مهيجة مخنقة وهو كثير التطاير واذا اذيب في قليل من الماء لا يتغير منه الا شيء يسير واذا صب عليه الايتير غلكه كسابقه * وان كان الماء عرضا لاستحال الى حمض الكلورايدريك واليوديك واذا صب في الماء المذكور حمض الكبريتيك ذاب فيه الكلورور * وان ترك فوق كلورور المذكور في الايتير استحال تدريجا الى حمض كلورايدريك اولا واول كلورور ثم الى حمض الكلورايدريك وحمض يودايدريك * وفوق كلورور مركب من ٦٣ و٤١ من اليود و٣٧ و٥٨ من الكلور او يقال انه مركب من عنصر من اليود وهو ٧٨٩،٧٥ و٥ عناصر من الكلورور وهي ١١٠٦،٦٢ وعلامته الجبرية ى كل * واما كلورور البروم فهو جوهر سايل لونه كلون البروم الا انه اخف منه ورائحته شديدة جدا ويتصاعد منه بخار اصفر ولو لم يسخن واذا استنشق دمعت منه العينان ورائحته كريهة جدا ومن خواصه انه يذوب في الماء ولا يتحلل تركيبه * ويستحضر بتنفيذ تيار من غاز الكلور في البروم السايل حتى يتشبع منه * واما كلورور الازوت فهو سايل زيتي المنظر غزالي اللون رائحته لذاعة مخنقة ثقيلة وهو كثير التطاير اذا ترك في الهواء ولو لم يسخن * ومن خواصه انه اثقل من الماء بحيث اذا صب في الماء الذي اذيب فيه كثير من الملح المعتاد نزل الى قعر الاناء واجتمع لكن اذا ترك فيه ٢٤ ساعة يستحيل جزء منه الى حمض كلورايدريك وازوتيك والجزء الاخر الى كلور وازوت يتصاعدان من السايل * واذا سخن الكلورور المذكور الى نحو ٣٠ درجة + ٠ فرقع فرقعة شديدة ونشأت عن ذلك حرارة عظيمة وضوء شديد وكذا اذا وضع عليه قليل من الفوسفور او السلينيوم او الزرنيخ المسحوق فرقع كذلك والكلورور المذكور يتحلل تركيبه تحليلا بطيئا بسبب تفاعل حمض الكبريتايدريك السايل فيه فينفصل كبريت الحمض ويتصاعد غاز الكلور وغاز الازوت ويكتسب السايل لون كلورور النحاس * ويستحضر كلورور الازوت بتذويب جزء من كلورايدرات النوشادر في ٢٠ جزأ من الماء ويملأ من المذاب بقمع قد استدق طرفه جدا على مصباح نقاش بحيث تكون فتحته

الاخيرة فى غاية الدقة فيمسك القمع المذكور بحيث يكون طرفه المستدق مغموسا فى زيبق موضوع فى جفنة ثم يدخل فى القمع انبوبة من الزجاج حتى يصل الى قرب الطرف المذكور وقرب سطح الزيبق ثم يصب فى الانبوبة محلول مركز من كلورور الصوديوم شيأ فشيأ حتى يصير علوه فى القمع ٤ او ٥ سنتيميتر * ومن حيث ان السايل الاخير اثقل من الاول فانه يشغل اسفل القمع اعنى المحل الذى يجتمع فيه الكلورور * ووظيفة السايل المذكور انه يكون ساجزا بين كلورور الازوت ومحلول ملح النوشادر لان الملح المذكور اذا لامس الكلورور الازوتى حلل تركيب جزء منه * وبعد تركيب الجهاز كما ذكرنا تغمس الانبوبة فى القمع غمسا به يكون طرفها غير ملامس لمحلول كاورور الصوديوم اعنى تكون بينهما مسافة بحيث اذا وصلت فقاقيع الغاز الى السايل النوشادرى لا يتموج السايل لانه اذا تموج اختلط محلول كاورور ايدرات النوشادر بمحلول كاورور الصوديوم فيتشرب المحلول النوشادرى اغلب اول ما يأتى من الكلورور ثم يتعكر السايل * واذا تؤمل فيه شوهدت جملة فقاقيع صغيرة وهى من غاز الكلورور الازوتى المطلوب * ويكون على هيئة بخار مخلوط بغاز الازوت ورائحته شديدة * واذا تصاعد البخار المذكور فى الهوا انحلل تركيبه وظهر له ليلا ضوء شديد وفرقعة خفيفة وبعد قليل من الزمن تظهر قطرات صغيرة وهى كلورور الازوت وهذه القطرات تجتمع شيأ فشيأ وتنزل على الزيبق فى اسفل القمع * ومتى تمت العملية يرفع القمع من الزيبق لكن ينبغى ان يترك ما تعلق بطرف القمع من الزيبق ويكون ذلك بسد طرفه بالاصبع ثم يؤتى بجفنة فارغة او مملوءة زيبقا فيسقط فيها الكلورور * وللسيانوجين كاوروران احدهما غازى وثانيهما صلب * فاما الغازى فلا لون له شديد الرائحة اذا استنشق لذع فى الانف وادمع العينين * واذا برد حتى صارت برودته من ١٢ درجة الى ١٥ — ٠ سال وان وصلت الى ١٨ — ٠ تبلور بلورات ابرية طويلة شفافة واذا نقصت البرودة ووصلت الى ١٠ درجات — ٠ ماعت ثم رجعت الى حالتها الغازية وان وصلت الحرارة الى ٢٠

درجة +٠ وضغط على ماذاب من البلورات ضغطا مساويا لضغط الجو ٤ مرات سال ايضا * واذا خلط بضعف جرمه من الاوكسجين او الايدروجين وسلطت عليه شرارة كهربائية لا يفرقع الا اذا كان مخلوطا بجرمين من الاوكسجين وقليل من الايدروجين لانه اذا الهب فى تلك الحالة ظهر له لهب ابيض مزرق وتصاعد منه بخار ابيض كثيف رائحته كرائحة غاز الازوتوز * والماء يذيب من الكلورور المذكور ضعف جرمه وحينئذ اذا سخن مذابه تصاعد منه بعض كلورور السيانوجين وقليل من حمض الكربونيك ومن حمض الكلورايدريك والنوشادر * ويذيب منه الكئول قدر ما يذيبه الماء خمس مرات * واذا وضع الكلورور المذكور فى محلول البوتاس تكون منه كلورور البوتاسيوم وسيانات البوتاس * واذا سقى ارنب من محلوله المائى مات لوقته * ويستحضر بوضع نحو خمس جرامات او ست من سيانور الزيبق المسحوق فى دورق يسع ليترا من الماء اعنى نحو رطلين ونصف يكون مملوأ من غاز الكلور ثم يوضع عليه مقدار كاف من الماء به يكون السيانور فى قوام الحريرة ثم يسد الدورق ويترك من عشر ساعات الى ١٢ فيتكون كلورور السيانوجين الغازى ويشغل باطن الدورق بدل الكلورور الاصلى ويتكون ايضا حمض الكلورايدريك ويبقى السيانوجين والهواء فى الدورق واذا برد الدورق بان وضع فى مخلوط مبرد به تنزل الحرارة الى ٢٠ درجة -٠ تبلور كلورور السيانوجين وحده ثم يطرد ما بقى فى الاناء من الغازات بان يملأ زيبقا مبردا فى درجة ٢٠ -٠ ويوفق على فمه انبوبة منحنية لذهاب كلورور السيانوجين كلما زادت الحرارة فيخرج الغاز المذكور من الانبوبة ويتجه تحت مخبار موضوع على الحوض الكيماوى الزيبقى مملوء زيبقا ايضا * واما كلورور السيانوجين الصلب فهو بلورات ابرية لامعة رائحتها كرائحة الفار واذا استنشقت دمعت منها العينان وطعمها لاذع خفيف * والوزن النوعى للكلورور المذكور ١ر٣٢٠ واذا سخن على النار يذوب فى ١٤٠ درجة +٠ ويغلى فى ١٩٠ واذا اذيبت منه قمحة فى قليل الكئول واعطى مذابها الارنب مات فى الحال

وذوبانه فى الماء قليل وحينئذ يفسد تركيبه ويتكون منه حمض الكلورايدريك وحمض السيانوريك ويذوب فى الكئول والايتير ذوبانا جيدا واذا صب الماء فى مذاب احدهما رسبه * واذا وضع الكلورور المذكور فى محلول البوتاس تولد عنه كلورور البوتاسيوم وسيانورات البوتاس * واذا رش المبلور منه بالنوشادر السايل ثم سخن على حرارة لطيفة تولد منه غبارا بيض يذوب قليل منه فى الماء المغلى ثم اذا برد رسب منه كندف بيضاء اذا اخذت وغليت فى النوشادر لا تفقد الكلور * وهى مركبة من كلور وازوت وايدروجين وكربون وهى الجوهر المسمى سياناميد * وكيفية استحضار الكلورور الصلب ان يؤخذ كبريت سيانور البوتاسيوم الجاف المخلوط بضعف وزنه من ملح الطعام المعتاد ويوضع فى معوجة ثم توصل المعوجة بانبوبة وينفذ من الانبوبة غاز الكلور الجاف جدا الى المعوجة وتسخن تسخينا لطيفا بحيث لا يذوب منه كبريت السيانور المذكور فاول ما يتكون من ذلك كلورور الكبريت وجوهر آخر مجهول التركيب ثم كلورور السيانوجين الصلب وهو جوهر اذا زادت عليه الحرارة فى آخر العملية اجتمع فى عنق المعوجة كابر بيضاء شفافة ويبقى فى قعرها مخلوط مكون من كلورور البوتاسيوم وجوهر آخر قد سميناه سابقا بالملون * وهو جوهر صلب اسمر غبارى اذا اريد اخذه نقيا يوضع المخلوط فى الماء فيذوب كلورور البوتاسيوم ويبقى الملون كانه غبار فيسخن الى درجة الاحمرار فيصير نقيا * وهو مركب من الكربون والازوت وعلامته الجبرية ك٣ از٢ اعنى ان اصوله كاصول السيانوجين غير انه متحد بمقادير مختلفة لان السيانوجين مركب من عنصر من الازوت وعنصرين من الكربون وعلامته الجبرية ك٢ از

واما كلورور الزركونيوم فهو جوهر ابيض قابض كثير الذوبان فى الماء ويحمر منقوع عباد الشمس وبلوراته ابرية صغيرة اذا سخنت حتى وصلت حرارتها الى ٥٠ درجة + ٠ اعتمت وتزهرت * واذا صب فى محلول الكلورور المذكور محلول قلوى او محلول الكبريتات او كربونات البوتاس او الصود تعكر * واذا

خلط بمحلول كربونات النوشادر واغلى ورسب منه ايدرات الزركون
ويستحضر بعلاج ايدرات الزركون اوكربوناته بحمض الكلور ايدريك المخفف
بالماء ثم يركز السايل تركزا كافيا لتكوين البلورات * واما كلورور
التوريتيوم فنادر الوجود لان معدنه واوكسيده نادران ومن حيث انه كذلك
فلا نتعرض له * واما كلورور الكلسيوم فهو جوهر حريف اذاع من كثير
الميوعة يذوب فى نحو نصف وزنه من الماء الذى فى درجة صفر وفى ربع وزنه من
الماء الذى فى ١٥ درجة +٠ ويكثر ذوبانه فى الماء الذى فى ٥٠ او ٦٠
درجة +٠ ولا يتبلور الا بعسر واذا سخن ذاب فى ماء تبلوره ثم يجف ثم يذوب
ذوبانا ناريا فيتصاعد منه قليل من حمض الكلور ايدريك بسبب تحليل قليل مما
حفظه من الماء ثم يتجرد عنه تجردا تاما * واذا سبك وهو ذائب ثم جمد ودلك
اضاء وهو الذى سمّيناه فوسفور هومبير * واذا صب فى محلوله المركز حمض
الكبريتيك تولدت فيه حرارة عظيمة وتصاعد منه غاز حمض الكلور ايدريك
ورسب كثير من كبريتات الكلس * واذا صب فيه محلول مركز من البوتاس اجتمع
السائلان وبقيا كانهما كتلة لان الكلور تملك البوتاس وبقى الكلس منفصلا
ويستحضر بعلاج كربونات الكلس الذى هو الرخام او الطباشير بحمض الكلور
ايدريك السايل ثم يسخن المجموع حتى يتكون على سطح السايل قشرة
كالجليدة ثم يترك حتى يتبلور ثم تؤخذ البلورات ويركز السايل ثانيا ويترك حتى
يتبلور ايضا ثم تؤخذ البلورات ويكرر ذلك مرارا * واما اوكسى كلورور الكلسيوم
فيستحضر بغلى كلورور الكلسيوم السابق مع مقدار وافر من الكلس ثم يرشح
وهو ساخن ثم ينزل عن النار ويترك حتى يبرد فتتكون فيه بلورات طويلة دقيقة
وهى اوكسى كلورور المطلوب وهو جوهر اذا وضع فى الكئول ذاب فيه وانفصل
عنه الكلس وعلامته الجبرية (٣ كا ١ و كا كل٢) + ١٥ يد٢ ١ *
واما كلورور الاسترونسيوم فهو جوهر ابيض حريف الطعم يذوب فى نحو مرة
ونصف من الماء الذى فى ١٥ درجة +٠ وفى اقل من ذلك من الماء المغلى
ويزيد ذوبانه فى الكئول المعتاد عما اذا كان الكئول خاليا عن الماء لانه فيه

لايذوب منه الا جزء من ١٩ جزأ من وزنه * وهذا الكلورور يتبلور
بلورات ابرية طويلة وعلامته الجبرية (ست كل^2 + ٦ يد^2 ا) وان
ذوبت البلورات المذكورة فى الكئول ثم الهب صار لهبه فرفوريا الا سيما ان كان
اللهب لهب فتيلة كفتيلة المصباح * ويستحضر بتكليس كلورور الكلسيوم
مع كبريتات الاسترونسيان ثم تذويبه فى قليل من الكئول المغلى فيتبلور
الكلورور بالبرودة * واما كلورور الباريوم فهو جسم حريف * وكل مائة جزء
من الماء الذى فى ١٥,٦٤ + ٠ تذوب من بلوراته ٣٤,٨٦ جزأ واذا
ركز مذيبها تركزا جيدا تبلور الكلورور بالبرودة بلورات منشورية مربعة
الاسطحة اذا وضع منها شئ على الجمر سمع له طقطقة وجف ثم ذاب وعلامتها
الجبرية (با كل^2 + ٢ يد^2 ا) ولا يذيب منها الكئول الخالى عن الماء
الا جزأ من ٤٠٠ جزء من وزنها واوصافه كاوصاف ملح الباريت واذا صب
حمض الكلورايدريك المركز فى محلول مركز من الكلورور المذكور عكر مقدارا من
الماء وانفصل عنه بعض الكلورور * ويستحضر باخذ جزء من كبريتات الباريوم
المسحوق وجزء من كلورور الكلسيوم المسحوق ايضا ثم يخلطان جيدا ويملأ من
مخلوطهما بوطة من بوطهيس وتغطى بغطائها وتسخن فى تنور عاكس مدة ساعة
فيذوب المجموع ويتكون عنه كبريتات الكلس وكلورور الباريوم فيؤخذ
المتكون بعد برودته ويوضع فى الماء المغلى ويخض مخضا خفيفا مرة او مرتين
ثم يترك فيرسب ثم يصفى ويرشح المصفى ثم يسخن المترشح حتى يتركز جيدا فيتبلور
الكلورور المذكور وكلما تبلور منه شئ يؤخذ سريعا لئلا يؤثر فيه ما فى السائل
من كبريتات الكلس تأثيرا قويا * واما كلورور الليتيوم فهو جسم كثير الذوبان
فى الماء والكئول وكثير السيلان ايضا ويتبلور بلورات مكعبة وعلامته الجبرية
ل كل + ٤ يد^2 ا * واذا سخن ذاب قبل وصوله الى الدرجة الحمراء
وان زادت الحرارة عن ذلك تصاعد منه دخان ابيض ويستحضر بعلاج اوكسيد
الليتيوم اوكربوناته بحمض الكلورايدريك كما ذكرناه فى كلورور الكلسيوم * واما
كلورور الصوديوم وهو الملح المعتاد الذى كان يسمى ايدروكلورات الصود فهو اكثر

الاجسام الطبيعية وجودا فيوجد فى كثير من الاماكن كتلا عظيمة وذائبا
فى مياه البحار الكبيرة ويوجد منه كتل تسمى عند المعدنيين بالملح الجوهرى
وهذا الملح كثيرا ما يكون شفافا وقد يكون متلونا فيكون احمر او اصفر او اسمر
او بنفسجيا او ازرق او اخضر * والظاهر ان اغلب هذه الالوان ناشئ عن
وجود اوكسيد الحديد واوكسيد المنقنيز * وهذا الكلورور معروف
الطعم مقبوله عند الادميين وعند بعض حيوانات اخر وعلامته الجبرية
ص كل٢ * واذا وضع على الحرارة طقطق طقطقة شديدة ثم ذاب قبل
ان تصل الى الدرجة الحمراء وان كانت درجة الحرارة مرتفعة تصاعد منه بخار
كثيف واذا برد يجمد ويصير كتلة بلورية المنظر * وكل مائة جزء من الماء الذى
فى ١٣٫٨٩ + ٠ تذوب منه ٣٥٫٨٩ جزأ وان كان الماء فى
١٠٩٫٧ + ٠ ذوبت منه ٤٠٫٣٨ اعنى ان الفرق بين ما يذوب فى هاتين
الدرجتين قليل جدا ولذلك اذا برد الماء حتى وصل من ١٠٩٫٧ من الحرارة
الى نحو ١٣ لا يظهر فيه الا بعض بلورات بخلاف ما اذا برد ووصلت درجة
برودته من ١٠ درجات الى ١٥ ـ ٠ فان بلوراته تكون صفايح
مسدسة الزوايا يكون العنصر فيها مصاحبا الاربعة عناصر من الماء بل قد يصاحب
٥ عناصر او ٦ * واوصاف هذا الكلورور كاوصاف املاح الصود
وهو طبيعى كما ذكرنا فلذلك قلما يكون صناعيا لكن الموجود منه طبيعيا غير نقى
بل يحتوى على كلورور كل من الكلسيوم والمغنيسيوم وكبريتات المغنيسيا
ولاجل انقائه منها يذوب فى الماء ثم يرشح ويسخن المترشح فى قدر من فخار حديس
حتى يتركز كما ينبغى فتتكون فيه اولا بلورات كثيرة مكعبة تسبح على سطح السايل
ثم تنمو وتعظم فتنزل فى السايل ثم تتولد اخرى مثلها فترسب على جوانب الاولى
وهكذا فينتج من ذلك التراكم مجاميع كل مجموع على هيئة هرم مربع الزوايا مجوف
يشاهد كان عليه درج صغيرة كالسلم متكونة من تنظيمها بجانب بعضها ثم اذا
تركت يمتلأ باطن اهراماتها ببلورات آخر فيثقل كل منها وتغرق فى قعر الاناء *
واما كلورور البوتاسيوم فهو جوهر ابيض طعمه مر لذاع وبلوراته تكون مكعبة

اومنشور يه‌ واذا وضع منها شئ على النار طقطق واذا سخنت الى الدرجة الحمراء السمر اذابت وان زادت حرارتها عن ذلك تصاعد منها بخار فيه بعض كثافه * وكل مائة جزء من الماء الذى فى درجة صفر تذيب منه ٢١ر٢٩ جزأ وان كان الماء فى ١٠٩٫٦٠ اذاب منه ٥٩٫٢٦ جزأ من الكلورور * وذوبانه فى الماء يضعف حرارته وينقص درجتها * فاذا سحق منه ٥٠ جراما ووضعت فى ٢٠٠ جرام من الماء الموضوع فى اناء من زجاج يسع ٣٢٠ جراما من الماء وكان وزنه الخاص ١٨٥ جراما انخفضت درجة حرارة السايل ونزلت الى ١١٫٤ درجة عما كانت اولا فان كانت العملية على كلورور الصوديوم لا تنخفض درجة الحرارة عما كانت الا ١٫٩ * وهذا الكلورور يوجد قليل منه فى باطن المواد الحجرية او الترابية المتحصلة من الابنية المحتوية على ملح البارود ويوجد ايضا فى البوتاس المتحجرى * ويستحضر بعلاج كربونات البوتاس بحمض الكلو رايدريك وعلامته الجبرية بو كل٢ * وهنالك افراد من الكلورور نوشادرية ناشئة من اتحاد النوشادر بكلورور السليسيوم او بكلوروري الفوسفور او بافراد الكلورور المعدنية لانه يتحد بها كلها الا كلورور معادن القسم الاول واول كلورور كل من المنقنيز والحديد والكادميوم والنحاس ويكون النوشادر فيها قائما مقام القاعدة والكلورور مقام الحمض * ومن افراد الكلورور ما يتحد مع النوشادر فى درجة الحرارة المعتادة وهو كلورور كل من السليسيوم والالومينيوم * والتيتان * والكروم * واول كلورور الزرنيخ * وبى كلورور القصدير * وفوق كلورور الانتيمون * ومنها ما يتحد معه بالتسخين اللطيف وهو كلورور كل من الزرنيخ * والبيزموت * والاوران واول كلورور كل من القصدير والانتيمون * وبى كلورور كل من النحاس والزيبق * وتتحصل المركبات المذكورة باخذ مخبار صغير مملوء زيبقا ويوضع على الحوض الزيبقى ويدخل فيه كرة صغيرة من الزجاج مملوءة من الكلورور الذى يراد اتحاده مع النوشادر وبعد ادخال الكرة وعلوها على الزيبق فى المخبار تكسر بنحو

سائل ثم ينفذ غاز النوشادر شيأ فشيأ في باطن المخبار وكلما تشرب الكلورور منه شيأ انفذ غيره * واحيانا ينبغي تسخين اعلا المخبار بواسطة شبكة منقوبة الوسط عليها جمرات ويدخل الطرف العلوى من المخبار فى ثقب الشبكة ويكون محاطا بالجمر فيسخن * واما كلورور المغنيسيوم فهو ابيض مر الطعم كثير الذوبان فى الماء كثير الميوعة يذوب فى ضعف وزنه من الكئول ولا يؤثر فى منقوع عباد الشمس واذا ذاب فى الماء سخنه * واستحضاره كاستحضار كلورور البوتاسيوم * واذا سخن محلوله حتى جف ثم كلس تصاعد منه غاز حمض الكلورايدريك وبقى اوكسيد المغنيسيوم مخلوطا بقليل من الكلورور * واذا شوهد وقت التكليس خلل فى التركيب ينبغى ان يخلط بمثل وزنه او ضعفه من كلورايدرات النوشادر فيمتزج مع الملح ويتكون منهما مركب لا خلل فيه * وان اذيب جزأن من كلورور المغنيسيوم مع جزء من كلورور البوتاسيوم حصل منهما كلورور مزدوج * واما كلورور الايتريوم فهو ابيض مائع سكرى الطعم اذا اذيب فى الماء سخنه واذا سخن على النار تساما وتبلور بلورات ابرية بيضاء لامعة واذا اذيب فى الماء لا يتبلور الا بعسر لكن يجتمع ويصير هلامى القوام واوصافه كاوصاف املاح الايتريا * ويستحضر بتسخين مخلوط مكون من الفحم والايتريا الى الدرجة الحمراء فى انبوبة ويسلط عليه تيار من غاز الكلور * واما كلورور الالومينيوم فهو اصفر الى اخضرار خفيف وطعمه قابض يتبلور بلورات صفيحية ويستحضر كسابقه * ومن خواصه انه يحمر منقوع عباد الشمس واذا سخن لان ثم انخفض بدون ان يذوب واذا سخن حتى وصلت حرارته الى الدرجة الحمراء تساما واذا ترك مكشوفا للهواء تشرب رطوبته وتصاعد منه دخان ابيض وفاحت منه رائحة حمض الكلورايدريك ثم يميع واذا وضع فى الماء سمع له دوى كدوى الحديد الذى غمس فى الماء بعد احراره من النار ثم ذاب فى الحال * ويذوب الجزء منه فى مثليه من الكئول * واما كلورور الزرنيخ فهو سائل ثخين رايق مسم جدا يدخن فى الهواء ويغلى

فى ١٣٢ درجة +٠ واذا بردووصلت برودته الى ٢٩ درجة —٠
لا يجمد وان وضع فى الماء تولد عنه حمض الكلورايدريك * وحمض الزرنيخوز
ويذوب فى حمض الكلورايدريك السايل و يستحضر بتقطير جزء من الزرنيخ مع
٦ اجزاء من بى كلورور الزيبق * او بتسخين حمض الزرنيخوز مع مثل وزنه
عشر مرات من حمض الكبريتيك المركز حتى تصل الحرارة الى ٨٠ و ١٠٠
درجة +٠ ويكون التسخين فى معوجة ذات فم * وفى اثناء ذلك اذا وضع
فى فوهتها قطع من ملح الطعام الذى اذيب على النار ثم جف تكون منه كلورور
الزرنيخ لكنه يسيل من طرف المعوجة قطرة فقطرة فيتلقى فى اناء محاط بمخلوط
مبرد تبريدا خفيفا اوبصب سلسول من الماء البارد عليه وعند قرب انتهاء
العملية يتولد كثير من ايدرات اوكلورايدرات كلورور الزرنيخ ويطفو على سطح
الكلورور والمتولد المذكور وان كان ذائبا ايضا الا انه يكون اكثر لزوجة من
الاول فاذا اخذ السايل السابح وقطر مع مقدار وافر من حمض الكبريتيك المركز
تقطر منه كلورور نقى وعلامته الجبرية زر كل[٣] * وللمنقنيز اربعة افراد
من الكلورور يستحضر اولها بغلى بى اوكسيد المنقنيز مع مقدار وافر من حمض
الكلورايدريك السايل ثم يركز تركيزا كافيا للتبلور وما حصل من ذلك هو
الكلورور المطلوب وهو جوهر ابيض قابض مايع كثير الذوبان فى الماء
والكئول وان الهب الكئول بعد ذوبانه فيه كان لهبه احمر زاهيا * وبلوراته
تكون صحيحية طويلة مربعة * واذا سخن مكشوفا للهواء استحال الى
اوكسيى كلورور واذا احمى عليه الى درجة الاحمرار ثم سلط عليه غاز
الايدروجين لا يتحلل تركيبه واوصافه كاوصاف املاح المنقنيز * وثانيها
جوهر وردى اللون ظن الكيماويون انه مخلوط مكون من اول كلورور
وسيسكوى كلورور * و يستحضر متبلورا بتسخين حمض الكلورايدريك
السايل مع مقدار وافر من بى اوكسيد المنقنيز المسحوق تسخينا لطيفا ثم يترك
المجموع مدة ايام ثم يرشح السايل ويترك ونفسه * واذا اغلى الكلورور
المذكور انفصل عنه الكلورو استحال الى اول كلورور فى الحال * وثالثها

سيسكوى كلورور * ويستحضر بتنفيذ تيار من غاز الكلور فى محلول ماقى من اول
كلورور المنقنيز يكون نسبة مقدار الماء فيه كنسبة اول كلورور ٠ ٢ مرة وتكون
حرارته فى ٥ درجات + ٠ فيثخن السايل ويصير كتلة متبلورة بلورات صغيرة
صفراء سهلة الذوبان فى الهوا المعتاد وفى درجة الحرارة المعتادة ومحلول
الكلورور المذكور اسود او اصفر مسمر وذلك على حسب درجة اشباعه
واذا سخن تسخينا لطيفا تصاعد منه الكلور واذا اغلى حتى تركز تركزا كليا او جف
استحال الى اول كلورور * ورابعها فوق كلورور المنقنيز ويستحضر
بوضع فوق منقنيزات البوتاس وحمض الكبريتيك المركز فى معوجة
من زجاج ذات فم ثم يسخن تسخينا لطيفا ثم يطرح من الفوهة ملح الطعام الذى
ذوبته النار قبل ذلك حتى جف فيتصاعد الكلورور المذكور بخارا بنفسجيا
فيتلقى فى قابلة محاطة بجليد او مخلوط مبرد فيتكاثف فيها البخار ويصير سائلا
اخضر زيتونيا * وهذا الكلورور اذا وضع فى الماء تحلل تركيبه فى الحال وتولد
عنه حمض الكلورايدريك وحمض فوق منقنيزيك وعلامته الجبرية م كل[٧]
واما كلورور الخارصين المسمى ايضا بزبدة الخارصين فهو جوهر صلب دسم
الملمس شفاف ابيض الى اللون السنجابى اذا سخن ووصلت حرارته الى نحو ٠ ١ ٠
درجة + ٠ ذاب وان وصلت الى الدرجة الحمراء تطاير وهو مائع كثير الذوبان
فى الماء وطعمه قابض * واذا تناول منه انسان قمحات حدث عنه القئ
وعلامته الجبرية غ كل[٢] ويستحضر الايدراتى منه بتذويب الخارصين
فى حمض الكلورايدريك ثم تسخين السايل حتى يصير شرابى القوام ثم تركه للبرودة
ويستحضر الخالى عن الماء منه بتقطير مخلوط مكون من ملح الطعام الذى جفف
على النار حتى طقطق وكبريتات الخارصين فيتسامى الجوهر المطلوب واذا سخن
فى معوجة اجتمع بلورات ابرية منشورية الشكل * واذا سخن
الكلورور الايدراتى تصاعد منه بخار ماء وحمض الكلورايدريك وكلورور خال
عن الماء وبقى قليل من الاوكسيد * وللحديد كلوروران اولهما اخضر
خفيف كثير القبض سهل الذوبان فى الماء سهل التبلور ايضا واذا سخن

فی معوجة من فخار جر بس انفصل عنه الماء وتساما الجوهر كفلوس صغيرة بيضا وتصاعد منه قليل من حمض الكلورايدريك وبقى منه قليل من اوكسيد الحديد * واذا اثر فيه الهواء فی درجة الحرارة المعتادة تشرب الكلورور اوكسجينه واستحال الى سيسكوى اوكسى كلورور محمر لا يذوب * واذا سخن الى اول الدرجة الحمراء تحلل تركيبه وتصاعد منه الكلور وبقى منه سيسكوى اوكسيد * ويستحضر بالطريقة الثانية اعنى بصب حمض الكلورايدريك السايل على برادة الحديد او على سلك منه مقطع قطعا * وقد يستحضر الخالى عن الماء بتسخين برادة الحديد فی ماسورة بندقية تسخينا شديدا حتى تصل الحرارة الى الدرجة الحمرا الكرزية ثم ينفذ عليها غاز الكلور الجاف ويكون قد وفق على طرف الماسورة الثانى موصل طرفه الثانى مسدود بسدادة فيها ثقب صغير فيجتمع الكلورور فی الموصل لكن لا يجتمع كله الا اذا كان طرف الماسورة المتصل مع الموصل غير بارز منه من الكانون الاشئ قليل والا فان الكلورور يجتمع فی الطرف المذكور حتى يكاد ان يسده * وفی هذه العملية يتصاعد غاز الايدروجين *تنبيه* اذا اذيب فی الماء ٣ اجزاء من ملح النوشادر وجزء من اول كلورور الحديد ثم جفف المذاب على النار ثم كاس فی كرة من الزجاج تكون من ذلك الجوهر المعروف فی الطب بالازهار الطبية وهو جوهر اذا سخن يتساما واذا ترك مكشوفا للهواء اصفر وتكون فيه بعض من سيسكوى اوكسيد * ويستحضر سيسكوى كلورور الحديد الخالى عن الماء بتنفيذ مقدار زائد من غاز الكلور على برادة الحديد او على سلك منه بعد تسخين احدهما فی انبوبة من الصينى او الزجاج الى قرب درجة الاحمرار فيتصاعد سيسكوى كلورور المطلوب بخارا غزيرا ثم يتكاثف فی المحل البارد من الانبوبة كفلوس لونها بنفسجى داكن * ويستحضر الايدراتى منه بتذويب سيسكوى اوكسيد الحديد فی حمض الكلورايدريك ثم يسخن السايل حتى يصير فی قوام الشراب ثم يترك حتى يبرد فيرسب الكلورور المطلوب بلورات حمرا ايدراتية كثيرة الميوعة اذا سخنت يتحلل تركيبها ويتصاعد منها غاز حمض الكلورايدريك ويبقى

سيسكوى اوكسيد متبلورا * وسيسكوى كلورور المذكور كثير الذوبان في الماء والكئول وقليله في الايتير * واذا خلط مع محلول كلورايدرات النوشادر تحصلت منه بلورات الكلورايدرات وتكون مكعبة ولونها احمر ياقوتى جميل وفي تلك الحالة لا يتحد الكلورور مع الكلورايدرات ويبقى في البلورات من الكلورور في كل مائة جزأن على سبيل الاختلاط لا الاتحاد ولذلك اذا قطرت انفصل عنها سريعا * واما اول كلورور القصدير فيستحضر الايدراتي منه بتسخين القصدير النقى المخردق حتى صار ناعما مع حمض الكلورايدريك السايل تسخينا لطيفا في معوجة ذات فم موصول عنقها بقابلة ذات فوهتين وتوصل بالفوهة الثانية انبوبة يكون طرفها مغموسا في ماء القابلة ويكون قد وفق على فوهة المعوجة انبوبة منحنية على هيئة كاف هكذا ك فيصب منها في المعوجة بعد كل قليل مقدار من الحمض وذلك بحسب الاحتياج حتى يذوب اغلب القصدير فيتصاعد في اثناء العملية غاز الايدروجين وتفوح منه رايحة نتنة ويبقى الكلورور المتكون ذائبا في السايل * ومتى ذاب اغلب القصدير ينبغي المداومة على التسخين لحتى يتركز السايل في المعوجة فحينئذ يترك صب الحمض ثم يصفى السايل في دورق يسد بمجرد الفراغ من الصب فيه سدا محكما ويترك حتى يبرد فتتكون فيه بلورات ابرية لا لون لها فتؤخذ ثم توضع في اواني ويسد عليها لئلا يؤثر فيها الهواء * وهذه البلورات اذا سخنت في معوجة حتى وصلت الحرارة الى الدرجة الحمراء فقدت ماءها وتصاعد منها قليل من حمض الكلورايدريك وبقى اوكسيد القصدير ويتصاعد ايضا قليل من اول كلورور وهو جوهر ابيض خال عن الماء * واذا استحضر الكلورور المذكور بتسخين اجزاء متساوية من برادة القصدير وبى كلورور الزيبق في معوجة من الزجاج وكان التسخين شيأ فشيأ حتى وصلت الحرارة الى الدرجة الحمراء كان الكلورور المتحصل سنجابى اللون ومكسره زجاجيا لامعا وفي هذه العملية ينساما الكلورور ويجتمع بالبرودة كتلة سنجابية * واذا اريد ان يستحضر من الكلورور المذكور مقدار وافر كما يفعل في تحصيل الجوهر الفرفورى اللون

المسمى بغرفوري كاسيوس ينبغي ان يعالج القصدير المخردق بحمض الكلور
ايدريك السايل في اواني كبيرة من نحاس نظيفة للغاية وكلما زاد القصدير لا يتملك
المحلول شيأ من النحاس * واول كلورور القصدير المذكور جوهر كثير القبض
يذوب في الماء الساخن اكثر من البارد ومتى كان مذابه مشبعا اشباعا زايدا تبلور
فيه الكلورور بلورات ابرية وان كان التبلور بطيئا كانت البلورات كبيرة مثمنة
الاسطحة * ومن خواصه انه يتملك اوكسيجين كثير من المركبات ويستحيل الى
اوكسي كلورور لا يذوب * ولن ترك محلوله المائي لتأثير الهواء تعكر بسبب تكوين
بي اوكسي كلورور وهو جوهر ابيض لا يذوب * وان صب في مذابه حمض
الازوتيك او تحت الازوتيك تحلل تركيب الحمض في الحال وتكون منه مخلوط
مكون من بي اوكسيد مع بي كلورور القصدير وهذا المخلوط يرسب ويتصاعد كثير
من بي اوكسيد الازوت * وان صب عليه حمض الكبريتوز تحلل تركيبه ورسب
منه الكبريت * وهذا المحلول اذا اثر فيه حمض المولبديك او التونجستيك
او الكروميك او المنقنيزيك او فوق المنقنيزيك او الزرنيخيك رسب فيه من كل منها
راسب لكن راسب الاولين اوكسيد ازرق وراسب الثالث اوكسيد اخضر
وراسب الرابع والخامس اول اوكسيد وراسب السادس زرنيخوز مع قليل من
الزرنيخ وان اثر السلقون او بي اوكسيد الرصاص او بي اوكسيد النحاس في المذاب
المذكور استحال كل منها الى اول اوكسيد * وان اثر في املاح الحديد الكثيرة
التاكسد او في املاح النحاس المماثلة لها في التاكسد استحالت الى املاح اقل
تاكسدا مما كانت وان اثر في اكاسيد معادن القسم الاخير او في اوكسيد كل من
الزيبق والابريديوم والبالاديوم والاوزميوم استحالت الى معادنها * وفي جميع
الاحوال المذكورة يتكون بي اوكسيد كلورور القصدير * واول كلورور القصدير
المذكور اذا اثر في بعض افراد الكلورور لا سيما كلورور كل من الذهب والزيبق اخذ
منها الكلور فاذا صب اول كلورور القصدير في محلول بي كلورور الزيبق ظهر اولا
راسب ابيض من اول كلورور الزيبق ثم يتحلل تركيب الراسب المذكور بحيث
يبقى زيبقا معدنيا واذا صب قليل من محلول بي كلورور الزيبق في مقدار عظيم من

اول كاورور القصدير كانت النتيجة اسرع * وان صب من كلورور الزيبق قطرة بعد قطرة فى محلول احد المركبات الذهبية وكان المحلول الاخير كثير الماء رسب فيه راسب اسمر ضارب الى السواد وفيه اجزاء صغيرة كثيرة من الذهب واذا صب محلول الكلورور القصديرى فى محلول بى كاورور النحاس رسب منه فى الحال اول كاورور النحاس * واذا صب حمض الكبريتيك المركز على كاورور قصديرى متبلور تصاعد منه قليل من غاز حمض الكلور ايدريك * واذا سخن الحمض حصل فيه فوران وتصاعد منه غاز حمض الكلورايدريك وغاز حمض الكبريتوز وكبريت ايدريك وانفرد بعض الكبريت وبقى كبريتات بى اوكسيد القصدير * وحينئذ فحمض الكلور ايدريك المذكور يكون حاصلا مما تحلل تركيبه من الكلورور والماء من تأثير حمض الكبريتيك * واما حمض الكبريتوز الغازى فهو حاصل مما تحلل تركيبه من حمض الكبريتيك لان بعض اوكسجينه اتحد ببعض اوكسجين الماء مع القصدير الذى تأكسد واستحال الى بى اوكسيد واتحد بى اوكسيد بما بقى سالما من حمض الكبريتيك * وتولد غاز حمض كبريت ايدريك فى هذه العملية من انفراد بعض كبريت حمض الكبريتيك فى حالته الاصلية واتحاده مع بعض ما انفصل من الايدروجين الاتى من الماء الذى تحلل تركيبه ولم يدخل فى تكوين حمض الكلورايدريك * وما انفصل من الكبريت يكون حاصلا من حمض الكبريتيك وحمض الكبريتوز اللذين اثر كل منهما فى الاخر وحلل تركيبه * والكاورور المذكور كثيرا ما يستعمل فى ازالة بعض الالوان من الاقمشة المصبوغة ويستعمل ايضا فى استحضار فرفورى كاسيوس وتثبيت اللون الارجوانى على الاقمشة لكن كثيرا ما يستحسن فى الحالة الاخيرة بى كاورور القصدير * وعلامته الجبرية ق كل² * واما بى كاورور القصدير فهو سايل شفاف رايق سواء كان نقيا او خاليا عن الماء وهو كثير التطاير ذو رائحة لذاعة كريهة جدا وطعمه كاو * واذا ترك للهواء تطاير وتملك بخار الهواء وظهر من ذلك دخان كثيف يسقط الى اسفل * واذا وضع على قليل من الماء تماسكه سريعا وتبلور وسمع له

دوی خفیف وانتشرت فیه حرارة وفقد خاصیة التدخن بتشرب رطوبة الهوآء وان کان مقداره اکثر من الماء ذاب فیه وصار مذابه بلا لون واستحال الی کلورور کان یعرف بالسایل المدخن لباو یوس نسبة لمن ظهر علی یده * وبی کلورور القصدیر الایدراتی یکون غیر مدخن وکثیر القبض وبلوراته ابریة صغیرة واذا سخن فی معوجة تصاعد منه ماء وغاز حض الکلور ایدریك وتطایر عنه کلورور القصدیر الخالی من الماء وبقی اوکسید القصدیر * ویستحضر بتنفیذ غاز الکلور فی محلول اول کلورور ثم ترکیز السایل المتحصل او بعلاج القصدیر بالماء الملکی واما بی کلورور الخالی من الماء فیستحضر بخلط ثلاثة اجزآء من القصدیر وجزء من الزیبق ثم سحق المتحصل من ذلك ومزجه مع مثل وزنه ثلاث مرات من الزیبق ثم وضع الجمیع فی معوجة وتتم العملیة کما ذکرنا فی الکلام العام علی استحضار انواع الکلورور * وفی هذه الحالة یتم التفاعل بین کلورور الزیبق والقصدیر بتسخین خفیف وحینئذ یظهر بخار کثیف * وفائدة وضع الزیبق مع القصدیر اول الامر صیرورة القصدیر سهل الکسر بحیث یختلط مع کلورور الزیبق اختلاطا جیدا * واما کلورور الکوبالت فیستحضر الخالی منه من الماء بتسلیط غاز الکلور علی الکوبالت المحمی علیه الی الدرجة الحمراء * او علی کبریتی زرنیخوز الکوبالت النقی او الحدیدی المسخن علی شعلة مصباح روح النبیذ ففی هذه الحالة الاخیرة اذا وجد شیء من ماء الکبریت او الزرنیخ او الحدید استحال الی کلورور وتطایر وبقی کلورور الکوبالت نقیا وذلك بسبب ان الحرارة لیست کافیة لتصاعده بخارا * واذا ارید استحضاره خالیا عن الماء ینبغی ان یذوب کربونات الکوبالت فی حض الکلور ایدریك ثم یرکز المحلول حتی یتشبع ما امکن ویترك ونفسه مدة فترسب فیه شیأ فشیأ بلورات حمرا ارجوانیة واذا کان المحلول مرکزا بحیث یتبلور وهو ساخن فان بلوراته تکون محتویة علی ماء اقل من ماء التبلور ولونها یکون ازرق * واذا سخن الکلورور المذکور الی الدرجة الحمرآء تسامی وتبلور کفلوس صغیرة یکون لونها کلون بزر الکتان وان ترك للهوآء تشرب رطوبته واکتسب لونا وردیا بخلاف الایدراتی فانه

اذا سخن الى الدرجة المذكورة انفصل عنه ماء وحمض الكلورايدريك وتصاعد او استحال الى اوكسى كلورور ان زادت الحرارة تحلل تركيبه وانفصل الكلورور عن الاوكسيد * ومن اوصاف كلورور الكوبالت انه قابض كثير الذوبان فى الماء * واذا اضيف على محلوله ماء كثير بحيث لم يبق له الا لون وردى خفيف ثم كتب به على الورق وترك حتى جف غابت الكتابة ثم اذا سخن الورق على النار ظهرت وصار لونها ازرق واذا انقطع التسخين غابت لكن غيبوبتها تكون شيأ فشيأ ثم اذا سخنت رجعت وهكذا بحسب الارادة وسبب ذلك ان الكلورور المذكور اذا سخن ووصلت حرارته الى درجة كافية لتركزه تركز وازرق ثم اذا ترك فى درجة الحرارة المعتادة تشرب قليلا من رطوبة الهواء واكتسب لونا ورديا لا يظهر ان كان السايل قليلا كما فى الكتابة المذكورة لكن اذا كثر تسخين الكتابة يتحد الكلور بايدروجين الورقة ويستحيل الى اوكسيد الكلورور وهو جوهر احمر اذا ظهر لا يغيب بعد ولكون محلول الكلورور المذكور يكتب به هذه الكتابة ولا تظهر الا عارف بها سمى بحبر العشاق وقد تتنوع الوان الحبر المذكور بوضع مواد ملحية اخرى فيه فاذا وضع فيه كلورور الحديد وكتب به ثم سخن صارت الكتابة خضراء * واذا وضع فيه كلورور النيكل اوكلورايدرات النوشادر اخضرت الكتابة ايضا واذا وضع فيه كبريتات الخارصين صار لون الكتابة بنفسجيا ضاربا الى اللون الوردى واذا وضع فيه كلورور النحاس صار لونها اصفر جميلا الا انه لا يغيب بعد التسخين الا بعسر * واما كلورور النيكل فيستحضر بتذويب اوكسيد النيكل فى حمض الكلور ايدريك ثم يسخن السايل حتى يتصعد فتحصل فيه بلورات ابرية مختلطة بعضها لونها احمر تفاحى تذوب فى مثل وزنها مرة ونصف مرة من الماء الذى فى ١٠ درجات +٠ ولا يذوب منها فى الكئول الا شئ يسير لكن اذا الهب الكئول بعد ذلك كان لون لهبه ازرق خفيف الزرقة * واذا عرضت للهواء القليل الرطوبة ماعت وان كان جافا تزهرت * وعلامتها الجبرية نى كل[٢] ر٨ يد[٢] ا واذا سخنت البلورات المذكورة تسخينا مناسبا فقدت ماء تبلورها كله

واستحالت الى مادة صفراوهى الكلورور الخالى عن الماء لكن اذا ترك مكشوفا للهواء الرطب رجع الى لونه الاخضر الاصلى * واذا سخن الكلورور المذكور الى الدرجة الحمراء تساما وصار كفلوس لامعة لونها اصفر ذهبى واختلف فيه فى تلك الحالة فقال البعض انه اول كلورور وقال اخرون انه تحت كلورور وقال اخرون انه سيسكوى كلورور * وقد يتحد باوكسيد المعدن وينشأ عنه اوكسى كلورور قليل الذوبان اذا وضع فى منقوع عباد الشمس المحمر بحمض رد له اللون الازرق * وقد يمتزج بل يتحد بكلور ايدرات النوشادر وينشأ عن ذلك الاتحاد جسم مزدوج قابل للتبلور * واما كلورور الجلوسينيوم فهو جوهر لالون له وطعمه سكرى سهل الذوبان بالنار كثير التطاير اذا ترك فى الهواء سال ولذلك كان كثير الذوبان فى الماء * واذا سخن محلوله تسخينا خفيفا جف وصار مادة صمغية المنظر تحتوى على ماء * واذا كاس تحلل تركيبه وتصاعد منه حمض الكلور ايدريك وبقى الجلوسين * واذا سخن فى معوجة تساما وصار بلورات ابرية بيضاء لامعة * ويستحضر كما يستحضر كلورور الايتريوم * وهناك جوهر آخر يسمى كلور ايدرات كلورور الجلوسينيوم وهو سهل التبلور ولا يتشرب رطوبة الهواء كثير الذوبان فى الماء والكئول * ويوجد جوهر آخر يسمى اوكسى كلورور الجلوسينيوم وهو يحصل من اتحاد اوكسيد الجلوسينيوم بكلورور * ويتولد بصب مقدار من النوشادر فى محلول الكلورور لكن يكون المقدار غير كاف لتحليل تركيبه فيرسب الاوكسى كلورور المذكور كمادة بيضاء عظيمة الحجم لا تذوب فى الماء ويتولد ايضا بوضع كلور ايدرات الجلوسين فى محلول كلورور الجلوسينيوم بعد غلى المحلول مدة وحده * وللموليبدين ثلاثة افراد من الكلورور يستحضر اولها محلولا اعنى بتأثير حمض الكلور ايدريك فى اول اوكسيد الموليبدين الايدراتى ويستحضر خاليا عن الماء بتنفيذ بخار بى كلورور الموليبدين على الموليبدين المسحوق المحمى عليه الى قرب درجة الاحمرار * والمحلول المذكور لونه احمر مسمر داكن * واذا سخن الى الجفاف تصاعد منه حمض الكلور ايدريك وبقى

اوكسى كاورور اسود اى كلورور متحد باوكسيد * واما الكلورور
الخالى عن الماء فهو احمر طوبى وان سخن الى الدرجة الحمراء تطاير *
ومن خواصه انه اذا تسامأ ثم فى وضع فى الماء لايذوب * واذا اثر فيه البوتاس
الكاوى انفصل عنه ايدرات اول اوكسيد المولبدين وقد يتحد مع كلورور
البوتاسيوم اوكلورايدرات النوشادر فينشأ عن ذلك مركبات مزدوجة لونها
داكن قابلة للذوبان والتبلور * وعلامته الجبرية مو كل٢ * وثانيهما
بى كلورور المولبدين وهو جوهر صلب سهل الذوبان بالحرارة لانه اذا سخن
ولو تسخينا لطيفا تصاعد بخارا احمر داكنا يجتمع على جدران الاناء بلورات
مسودة لامعة يودية المنظر * واذا حفظ فى اناء فيه هواء كثير تشرب
اوكسجينه واستحال الى ثالث كلورور وان عرض للهواء تدخن اولا ثم استحال
الى سايل اسود ثم يزرق زرقة الى خضرة ثم الى خضرة مصفرة ثم الى حمرة
اوصفرة وذلك بحسب كثرة الماء الموضوع فيه وقلته * واذا وضع بى كلورور
المذكور فى الماء اتحد معه اتحادا عظيما بحيث ان الماء يغلى * واذا اشبع
بى كلورور المذكور بايدرات بى اوكسيد المولبدين تكون عنه بى اوكسيدى
كلورور قابل للذوبان * واذا صب النوشادر فى محلوله بكيفية بها لايذوب
الراسب المتكون من الصب الاول بالصب الثانى ثم ترك حتى تصعد من
نفسه جسد وضاركتلة سوداء بلورية المنظر وهى مركب مزدوج زايد
المولبدين اذا ذوب فى الماء اكسبه لونا احمر * ويستحضر بى كلورور
المذكور الخالى عن الماء بتسخين المولبدين المسحوق تسخينا لطيفا ثم تسليط
تيار من غاز الكلور الجاف عليه * ويستحضر محلولا مائيا بعلاج ايدرات
بى اوكسيد المولبدين بحمض الكلور ايدريك وعلامته الجبرية
مو كل٤ * وثالثها ثانى كلورور المولبدين وهو جوهر ابيض ضارب
الى الاصفرار كثير الذوبان فى الماء متوسطه فى الكئول وطعمه حريف قابض
ببعض حموضة تعقب على اللسان * واذا سخن فى معوجة لقرب الدرجة
الحمراء تسامأ كفلوس ولايذوب * واذا جفف محلوله المائى بالحرارة تحلل

تركيبه * ويستحضر مع حمض المولبدين فى آن واحد بان يسخن
بى اوكسيد المولبدين تسخينا خفيفا وفى تلك الحالة يسلط عليه تيار من غاز
الكلور * وان اريد استحضاره محلولا يعالج حمض المولبديك الايدراتى بحمض
الكلورايدريك * وعلامته الجبرية مو كل[٣] * وللكروم ثلاثة
افراد من الكلورور * اولها اول كلورور ويستحضر بتأثير حمض الكلورايدريك
فى اول اوكسيد الكروم الايدراتى لا الجاف * او بتسخين ثانى اوكسيد الكروم
او حمض الكروميك فى حمض الكلورايدريك تسخينا خفيفا فيتكون الكلورور
المطلوب ويتكون ايضا ماء ويتصاعد الكلور وان استعوض حمض الكروميك
بكرومات الرصاص تكون كلورور الكروم مع كلورور الرصاص * وحينئذ
اذا سخن السايل حتى جف ثم وضع المجفف فى الكئول لا يذوب فيه الا كلورور
الكروم * وقد يستحضر بتسخين مخلوط مكون من اوكسيد الكروم والفحم
فى انبوبة الى الدرجة الحمراء ثم يسلط عليه تيار من غاز الكلور * واول
كلورور المذكور جوهر كثير الذوبان فى الماء والكئول ويكون محلوله اخضر
زمرذيا * واذا سخن الى الدرجة الحمراء تساما وصار كفلوس لونها كلون
زهر الخوخ وينفصل الكلور عن محلوله بتصاعد الماء بالتسخين بدون ملامسة
الهواء السايل المسخن * وعلى الصانع تسيير العملية بالتأنى لانه ان استعجل
تصاعد حمض كلورايدريك وبقى الاوكسيد وعلامته الجبرية كر كل[٣]
وثانيها فوق كلورور واستحضاره كاستحضار فوق كلورور المنقنيز اعنى بواسطة
كرومات الرصاص او البوتاس فيتحصل من ذلك سايل احمر دموى كثير التطاير
والتدخن * واذا وضع فى قليل من الماء نشأت عنه حرارة عظيمة وتحلل جزء من
الكلورور وانفصل عنه حمض الكلورايدريك وحمض الكروميك * واذا اثر
فيه الفوسفور فرقع وتأثيره فى الزيبق والكبريت عظيم * واذا تشرب غاز
النوشادر ظهر فيه ضوء وذاب فيه اليود وغاز الكلور وعلامته الجبرية
كر كل[٦] * وثالثها الكلورور المتوسط وهو جوهر اعتبره بعض الكيماويين
انه حاصل من اتحاد الكلورورين السابقين وقال بعضهم انه كلورور مستقل

ويستحضر بتذويب ثانى اوكسيد الكروم فى حمض الكلورايدريك البارد فيكون
لون المحلول احمر ثم اذا سخن او ترك حتى تصعد من نفسه تصاعد منه الكلور
وبقى اول كاورور وهذا الكلورور لم نعرف له علامة الى الآن * والفاناديوم
كلوروران اولهما بى كاورور وهو مماثل لبى اوكسيد فى التركيب ولم يوجد الى
الان الا سايلا ويستحضر بعلاج بى اوكسيد المعدن بحمض الكلورايدريك
او بغلى الحمض المذكور مع حمض الفاناديك فيتصاعد الكلور ويستحيل اغلب
الفاناديوم الى بى كاورور * واذا كان مصاحبا القليل من فوق كلورور يفصل عنه
بتعطين الفاناديوم او اول اوكسيده او السكر او الكئول فيه او بتسليط تيار من غاز
كبريت ايدريك عليه * ومحلول بى كلورور المذكور اسمر او ازرق جميل *
واذا صب فيه الكئول الخالى من الماء لا يرسب منه شئ بخلاف النوشادر السايل
فانه اذا صب فيه تولد عنه راسب سنجابى مخضر قد ظن فيه وجود بعض
النوشادر وهذا الراسب قد يغسل ولا يذوب منه شئ * واذا سخن المحلول
المذكور تسخينا لطيفا استحال كاورور الفاناديوم الى اوكسيدى كاورور
ولا تتكون فيه بلورات * وعلامته الجبرية فن كل٤ * وثانيهما فوق
كاورور ويستحضر بخلط اول اوكسيد الفاناديوم مع قليل من الفحم وتسخين
المخلوط الى الدرجة الحمراء فى انبوبة وينفذ عليه تيار من غاز الكلور الجاف
فيتكون الكلورور المطلوب وهو سايل يحتوى على بعض الكلور فيجرد عنه
بتنفيذ تيار هواء جاف للغاية مدة من الزمان فيه والكلورور المذكور سايل اصفر
خفيف الصفار كثير التطاير لا يغلى اذا سخن ولو وصلت حرارته الى ١٠٠ درجة + ٠
واذا ترك مكشوفا للهواء تصاعد منه دخان اصفر ضارب للحمرة ورسب فيه
حمض الفاناديك كغبار ناعم جدا ثم يحمر الكلورور ويتجبن ويرسب منه جوهر
مركب من الحمض والكلورور * واذا اذيب فى الماء اصفر اصفرارا خفيفا
وصار قابض الطعم * واذا تركز المحلول المذكور اخضر واستحال فوق
كلورور الى بى كاورور * ومتى كان فوق كاورور الفاناديوم المذكور خاليا
عن الماء لا يؤثر فيه البوتاسيوم * لكن اذا ادخل البوتاسيوم المذكور فى بخاره

الذهب وعلامته الجبرية فن كل * واما التونجستين فلا يعرف له كلورور معرفة جيدة * الا ان بعض الكيماويين يقول ان له ثلاثة افراد * يستحضر اولها بتسخين الاوكسيد الاسود للتونجستين وتنفيذ تيار من غاز الكلور عليه ويستحضر الثانى كذلك الا ان الاوكسيد المذكور يستعوض بالمعدن * ويستحضر الثالث باستعواض الاوكسيد باول كبريتور التونجستين * وكل منها قابل للتطاير لكن الثالث يتسامى ويصير كوريقات صغيرة بيضاء الى اصفرار بدون ان يذوب ويكون بخاره اصفر داكنا والثانى والثالث يذوبان على النار ويكون لونهما احمر وكل منها يؤثر فيه الماء ويحلل تركيبه * واما كلورور الكلوميوم فيستحضر بتسخين المعدن ثم تنفيذ الكلور عليه فيحترق المعدن فيه ويتكون عن ذلك بخار اصفر يتكاثف ويبقى منه مركب ابيض ضارب الى الاصفرار كانه دقيق وليس له منظر بلورى * واذا القى فى الماء سمع له دوى واستحال الى حمض كلوميك يرسب والى حمض كلورايدريك يبقى ذائبا فى السايل حافظا القليل من حمض الكلوميك واذا بل بقليل من محلول سيانور البوتاسيوم والحديد الاصفر اصفر ايضا * واما اول كلورور الانتيمون المعروف بزبدة الانتيمون فهو جوهر ابيض كاوى جدا يذوب تحت درجة غليان الماء ويتطاير قبل وصوله الى الدرجة الحمراء * واذا ترك مكشوفا للهواء ماع قليلا وتصعد بعضه * واذا اثر فيه مقدار كاف من الماء فجأة تحلل تركيبه ورسب منه راسب ابيض ندفى وهو اول اوكسيد الانتيمون وبقى قليل من الكلور ذائبا فى الماء * وهذا الماء هو الذى كان قديما يسمى بزبدة الانتيمون السائلة ويستحضر بتسخين مخلوط مكون من جزء من الانتيمون و ٣ اجزاء من بى كلورور الزيبق او بعلاج مسحوق الانتيمون بمثل وزنه خمس مرات من الماء الملكى المركب من جزء من حمض الازوتيك الذى فى ٣٢ درجة من الاريوميتر واربعة اجزاء من حمض الكلور ايدريك الذى فى ٢٢ درجة من الاريوميتر ايضا ثم يقطر المجموع فى معوجة موصولة بقابلة ومتى ظهر المتقطر بقوام زيتى تغير القابلة باخرى * ومتى كان تأثير الماء الملكى بطيئا كان مقدار الكلور وافرا فيعسر ذهاب كلورور الانتيمون

من المعوجة وان كان التأثير سريعا كان حمض الازوتيك هو الوافر فيتعكر
المحلول ويرسب فيه راسب كثير وهو سبب اضطراب المغلى * واذا اريد منع
الحالة الاولى يركز المحلول ثم يوضع فى دورق ويخض مسحوق الانتيمون شيأ
فشيأ ثم يصفى السايل بعد مدة * ولمنع الحالة الثانية يصب فى المحلول قليل
من حمض الكبريتيك ثم يفعل كما ذكرنا فى منع الحالة الاولى * واحسن
طريقة لاستحضار الكلورور المذكور ان يؤخذ كيلو جرامين من كبريتور
الانتيمون الذى يكون كحبوب صغيرة ويوضع فى دورق من زجاج طويل العنق
يسع من ٧ ليترات الى ٨ ثم يجعل على تنور بعد ان يسد بسدادة فيها
ثقبان وتركب وتدخل فيهما انبوبتان احداهما منحنية يذهب طرفها فى باطن
تنور آخر فيه بعض جمر وذلك لاحتراق ما يتصاعد من غاز كبريت ايدريك وقت
العمل ويصب من الانبوبة الثانية ٥٠٠ جرام من حمض الكلورايدريك
المركز بحيث يقرب من الدرجة التى يتصاعد بخاره فيها ثم يسخن الدورق
فيتكون الكلورور المطلوب * وحينما تبطئ العملية ولو كانت حرارة النار
زائدة يصب فى الدورق مقدار جديد من حمض الكلور ايدريك ويكرر العمل
هكذا مرارا حتى لا يبقى من الكبريتور الغير الزائد الا شئ قليل وحينئذ يصفى
السايل ويركز فى معوجة كما ذكرنا فى سابقه وينبغى ان لا يتلقى المتصاعد من
المعوجة الا اذا كان فى القوام الزيتى فحينئذ يكون الكلورور من احسن ما يوجد
وهناك جوهر آخر يسمى غبار الجاروت ويستحضر بوضع مقدار من اول
كلورور الانتيمون فى مثل وزنه ٨ مرات من الماء فيستحيل الغبار المذكور
الى اوكسيدى كلورور والماء الذى هو فيه هو الذى كان يسمى قديما عند الفلاسفة
بروح الزاج * وهناك جوهر آخر يسمى كلورايدرات ثانى كلورور
الانتيمون ويتحصل بعلاج مسحوق الانتيمون بمقدار وافر من الماء الملكى
او بتذويب حمض الانتيمونوز فى حمض الكلورايدريك وهو اصفر حمضى لا يقبل
التبلور * واذا سخن تصاعد منه كثير من حمض الكلور ايدريك وبقيت
مادة بيضاء اغلبها اوكسيد ولا يعرف للانتيمون ثانى كلورور منفردا * واما

فوق كلورور الانتيمون فيستحضر بتنفيذ الكلور الجاف فى انبوبة من الزجاج
فيها قطع من الانتيمون وتكون مسخنة فيتحصل الكلورور المطلوب * وهو
سائل اصفر شديد الرائحة كريهها اذا وضع فى الهواء تصاعد منه دخان كثيف
وتشرب رطوبة الجو واجتمع وصار كتلة بيضاء بلورية المنظر وعلامته
الجبرية ان كل٦ * واما كلورور التلور فيستحضر بعلاج التلور بالكلور
وما استحضر بهذه الكيفية يكون صلبا وقد يستحضر بعلاج اوكسيدى كلورور
التلور بحمض الكلور ايدريك او بعلاج المعدن بالماء الملكى فيتكون الكلورور
المطلوب ويكون محلولا * وقيل ان المتحصل من الكيفية الاولى كلورور
مخصوص علامته الجبرية تل كل٤ وان المستحضر بالكيفية الثانية
كلورور آخر ايضا علامته تل كل٢ * وللاوران كلوروران يستحضر
اولهما بتذويب اول اوكسيد الاوران فى حمض الكلور ايدريك فيتحصل من
ذلك كلورور اخضر معتم مايع لا يتبلور ويتشرب رطوبة الهواء سريعا
و يكتسب لونا اخضر سنجابيا * وثانيهما فوق كلورور وهو اصفر ضارب الى
الخضرة سريع الذوبان فى الماء مايع لا يتبلور ويذوب منه مقدار مناسب
فى الكئول والايتير * و يستحضر بعلاج اول اوكسيد الاوران بحمض الكلور
ايدريك ثم يصب عليه حمض الازوتيك واذا ذوب محلول الكلورور المذكور
فى الايتير ثم عرض للشمس اكتسب لونا اخضر حشيشيا وصار حمضيا وتعكر *
واذا ترك هكذا مدة اسابيع رسب منه سايل ثخين اخضر ضاربا الى السواد
متشبع من اول كلورور الذى تولد فيه * وللسيريوم كلوروران يستحضر
اولهما خاليا عن الماء بتسخين اول كبريتور السيريوم وتسليط تيار من غاز
الكلور الجاف عليه فيتكون الكلورور المطلوب ويتصاعد كلورور الكبريت بخارا
ويستحضر ايدراتيا بعلاج سيسكوى اوكسيد السيريوم بحمض الكلور ايدريك
السايل المغلى فيتصاعد بعض الكلور ويتكون الكلورور المطلوب * واول
كلورور الخالى من الماء صلب ابيض سكرى الطعم واذا سخن حتى وصلت الحرارة
الى ابتداء الدرجة الحمراء ذاب وبقى مايعا وهو كثير الذوبان فى الماء واذا تبلور

كانت بلوراته غير منتظمة ومحلوله يتشرب اوكسجين الهوآء * واذا ذوب في الكئول والهب ظهر له لهب اخضر متلألأ لأضياء * والايدرات منه اذا سخن فقد ماء تبلوره ثم تحلل تركيب جزء منه ونشأ عنه حمض الكلورايدريك وتصاعد وبقى اول اوكسيد متحدا بالكلورور الذى لم يتحلل تركيبه * وثانيهما سيسكوى كلورور ولا يكون الا ذائبا و يستحضر باشباع حمض الكلورايدريك البارد بسيسكوى اوكسيد السيريوم فيتكون سايل اصفر ضارب الى الاحمرار اذا سخن تسخينا خفيفا تصاعد منه بعض الكلور وما بقى يكون محتويا على سيسكوى كلورور واول كلورور * واذا اغلى مدة طويلة استحال كله الى اول كلورور * واما كلورور التيتان فيستحضر بتنفيذ غاز الكلور الجاف فى مخلوط جاف ايضا مكون من اجزآء متساوية من الفحم ومن حمض التيتانيك الطبيعى المسخن تسخينا شديدا فى انبوبة ويتلقى المتحصل فى قابلة محاطة بالجليد وهو سايل كثير التطاير فيؤخذ ويقطر مع الزيبق من معوجة صغيرة ليتجرد عما يوجد فيه من كلوره ومن كلورالحديد المتكون مما حصل فيه من المعدن فى حمض التيتانيك الطبيعى * وكلورور التيتان المذكور اذا سخن يغلى فى ١٣٥ درجة +٠ ويكون اثقل من الماء واذا عرض للهوآء تشرب رطوبته واستحال الى مادة كلورورية ايدراتية متبلورة لكن يسيل بعد مدة قليلة وحينئذ اذا صب عليه ماء وترك ونفسه اكتسب بالتدريج منظرا لبنيا بسبب ما انفصل عنه من حمض التيتانيك وقليل من حمض الكلورايدريك وكل ذلك ناشئ من تحليل تركيب الماء والكلورور الاصلى * ويحصل ذلك سريعا اذا سخن الى درجة الغليان ويكون الامر كذلك اذا طرح كلورور التيتان بغتة فى الماء لانه تتولد فيه حرارة عظيمة فيكتسب السايل اللون اللبنى المذكور فى الحال * واما كلورور البيزموت فهو جوهر ابيض كاوى واذا سخن ووصلت حرارته الى اعلا من الدرجة الحمرآء بكثير تصاعد بخارا واجتمع وبقى منه مائع كانه زبدة مائعة ولذلك كان يسمى قديما بزبدة البيزموت * واذا عرض للهوآء تشرب رطوبته مع انه لا يذوب فى الماء * واذا وضع فى الماء رسب منه

فى الحال اوكسيدى الكلورور الابيض ولايذوب فى الماء الا اذا كان محتويا على مقدار وافر من حمض الكلورايدريك * واذا سخن مذابه مدة مناسبة حتى تركز جيدا تكونت فيه بلورات وهى كاورورايدراتى اذا سخن يتحلل تركيبه وينشأ عنه حمض الكلورايدريك وماء وكاورور خالى من الماء يتساما وتبقى منه مادة محتوية على كثير من الاوكسيد * ويستحضر بتسخين مخلوط مكون من جزء من البيزموت المسحوق وثلاثة اجزاء من بى كلورور الزيبق اوبتسليط غاز الكلور الجاف على البيزموت المسخن تسخينا مناسبا فيتحصل من ذلك كاورور خالى من الماء نقيا للغاية وعلامته الجبرية بز كل[٣] * واما كلورور الرصاص فيستحضر بعلاج المرتك الذهبى المسحوق بحمض الكلور ايدريك المضعف بقدر وزنه ٧ مرات من الماء ثم يغلى المجموع ويصفى ويترك للتبلور فيكون الكلورور المتحصل من ذلك ابيض قابض الطعم سكريه لا يؤثر فيه الهواء يذوب فى مثل وزنه من الماء البارد ٣٠ مرة واكثر من ذلك فى الماء المغلى ولايذوب فى الكئول وان كان مخلوطا بكثير من الماء * وبلوراته صغيرة منشورية مسدسة الاسطحة منظرها لامع كمنظر الاطلس * واذا سخن الكلورور المذكور ذاب سريعا ثم اذا برد اجتمع وصار كتلة بيضاء سنجابية شفافة قابلة للتثنى كانت تسمى عند القدماء بالرصاص القرنى * واذا سخن فى بوطة ووصلت الحرارة الى الدرجة الحمراء ثم ازيل غطاء البوطة تصاعد منه دخان ثخين وبقى منه فيها مادة محتوية على اوكسيد واذا وضع فى ماء مخلوط بحمض الكلورايدريك اوالازوتيك ذاب ذوبانا زايدا * واذا وضع فى حمض الكبريتيك اوفى محلول الكبريتات رسب منه راسب ابيض وهو كبريتات الرصاص * وللرصاص من اوكسيدى الكلورور افراد منها ما يسمى الكلورور الاصفر لكاسل * والاصفر المعدنى والاصفر الباريزى والاصفر لتورنير الا ان مقادير تركيبه تختلف ويحتوى دائما على مقدار عظيم من اوكسيد الرصاص * ويستحضر بتذويب كلور ايدرات النوشادر مع السلقون بشرط ان لا يكون مقداره اقل من مقدار الكلور ايدرات

٤ مرات ولا اكثر من ١١ مرة * وللنحاس قوذان من الكلورور اولهما لونه غزالى فاتح سهل الذوبان عسر التطاير سريع التشرب لاوكسجين الهوآء لاسيما ان كان ايدراتيا فيكتسب لونا اخضر ويستحيل الى بى اوكسيدى كلورور ولا يذوب فى الماء النقى ويذوب فى النوشادر السايل ويكون مذابه اولا رايقا لا لون له ثم يزرق بمجرد ملامسته للهوآء * ويستحضر بعطن النحاس فى محلول بى كلوروره وصب قليل من حمض الكلور ايدريك عليه فيرسب الكلورور المطلوب بلورات شفافة لا لون لها * واذا استحضر بغلى المحلول المذكور مع السكر رسب فيه الكلورور المذكور كمسحوق ابيض * وثانيهما بى كلورور النحاس وهو جوهر ازرق الى الاخضرار وطعمه قابض جدا وبلوراته ابرية صغيرة * واذا سخن فى معوجة الى الدرجة الحمرآء تصاعد منه كلور وماء واستحال الى اول كلورور * وهو كثير الذوبان فى الماء ويتشرب رطوبة الهوآء ومحلوله يكون ازرق * واذا وضع فيه حمض الكلور ايدريك صار لونه اخضر حشيشيا * واذا سخن حتى تركز اوقرب الى الجفاف تكونت فيه بلورات خضرآء * ويستحضر بعلاج بى اوكسيد النحاس بحمض الكلور ايدريك السايل وان كان الحمض مركزا ومقداره وافرا كان لون المحلول اسمر لكن متى اضيف عليه الماء اخضر * ويستحضر ايضا بملء اناء من غاز الكلور وسده بسدادة معلق فيها سلك من النحاس ملتو التوآء حلزونيا وقبل سده بالسدادة يسخن السلك ثم يسد بالسدادة فينغمس السلك فى الغاز الذى فى الاناء فيلتهب ويتكون الكلورور المطلوب وحينئذ يظهر بخار كثيف اسمر ضارب الى الاصفرار * وهنا لك بى اوكسيدى كلورور ايدراتى للنحاس وهو جوهر اخضر جميل لا يذوب فى الماء واذا سخن فى بوطة تسخينا خفيفا فقد ماءه واحمر قليلا وهو يوجد طبيعيا كبلورات منشورية مسدسة * ويستحضر للنقش به باخذ صفائح من النحاس وتقطيعها قطعا ثم تنديتها بعد كل قليل من الزمن بحمض الكلور ايدريك او بمحلول ملح النوشادر وكلما تولد من الكلورور المذكور مقدار مناسب يؤخذ من الصفايح ويكرر العمل على الصفايح المذكورة

مرارا حتى يتحصل منه مقدار كاف وعلامته الجبرية (ن كل؟ و ٤ ن ١) + ٣ يد ١؟ * وللاوزميوم ثلاثة افراد من الكلورور * اولها يتولد فى حال تحضير الى كلورور بان يسخن الاوزميوم بمصباح روح النبيذ ثم ينفذ غاز الكلور على المسخن واحسن من ذلك ان يسخن الاوزميوم فى انبوبة طويلة عريضة فمن حيث ان اول كلورور الاوزميوم اقل تطايرا من بى كلورور يلتصق فى باطن المعوجة فى اقرب محل للمعدن من بى كلورور ويتبلور بلورات ابرية متصالبة على بعضها لونها اخضر داكن تتشرب رطوبة الهوآء وتذوب فى قليل من الماء وتكسبه لونا اخضر جميلا لكن ان صب عليه بعد ذلك مقدار عظيم من الماء ذلك اللون ورسب بعض الاوزميوم فى حالة المعدن ولا يبقى فى المحلول الا حمض الاوزميك وحمض الكلور ايدريك * وقد يتحد اول كلورور بكلورور آخر قلوى فيحصل من ذلك مركب مزدوج كثير الذوبان فى الماء واذا ترك مذابا به ليتصعد من نفسه تكونت فيه بلورات متفرعة كفروع الشجر على المربع وعلامته الجبرية ١ س كل؟ وثانيهما سيسكوى كلورور وهو لم يحصل نقيا الى الان بل يحصل ممزوجا بقليل من كلور ايدرات النوشادر لانه يستحضر بتذويب النوشادر والاوزميوم فى حمض الكلور ايدريك ثم تسخين السايل حتى يجف فتبقى منه مادة سمرآء ضاربة الى السواد ليس فيها شئ متبلور وعلامته الجبرية ١ س كل٣ * وثالثها بى كلورور الاوزميوم وهو مركب ظن بعض الكيماويين انه يتكون على هيئة دقيق احمر داكن يلتصق على طرف الانبوبة التى يستحضر فيها اول كلورور كما ذكرنا * واذا ترك مكشوفا للهوآء تشرب رطوبته وصار بلورات حمرآء متصلة ببعضها كانها فروع شجرة ومحلوله المائى يكون اصفر ان كان الماء قليلا ويكون اخضر ان كان الماء زائدا قليلا ويكون فيه اول كلورور وحمض الاوزميك ثم بعد قليل من الزمن يزول لونه رأسا ويرسب فيه راسب سنجابى وهو من الاوزميوم * وقد يتكون كلورور مزدوج من بى كلورور الاوزميوم والبوتاسيوم بان يسلط تيار من غاز الكلور على مخلوط مكون من اجزآء متساوية من الاوزميوم وكلورور البوتاسيوم

ويكون المخلوط مسخنا على مصباح روح النبيذ بعد وضعه فى انبوبة * وهذا
الكلورور يختلف لونه فان كان متبلورا كان اسمر داكنا وان كان غبارا كان
احمر كالسلقون وان كان ساخنا كان اسود وان كان ذائبا فى الماء كان اصفر
ليمونيا * وعلى كل فهو لا يذوب فى الكئول وبلوراته مثمنة الاسطحة *
واذا سخن لا علا من الدرجة الحمراء بقليل تحلل تركيبه بدون ذوبان * واذا
عرض الورق المبلول بمحلوله لشعاع الشمس استحال جزء من الكلورور الى
حالته المعدنية وازرق الورق تدريجا زرقة لا تزول بالغسل * وقد ظن
بعض الكيماويين ان التى كلورور المذكور اذا تكون من اشباع حمض الاوزميك
بالنوشادر وصب حمض الكلورايدريك والزيبق فيه بعد مدة وترك الجميع حتى
لا يبقى فى السايل اثر حمض الاوزميك ثم يصفى ويسخن حتى يجف تكون
بلوراته كفروع الشجر لكنها سمرا اذا اذيبت فى الماء او الكئول اكتسب
المذاب فيه منهما لونا احمر جميلا وان كان المحلول المائى مركزا كان لونه اسمر اعنى
فرفوريا داكنا بحيث يظهر للناظر انه سايل معتم واذا كلس الكلورور المذكور
انفصل عنه الاوزميوم واذا قطر محلوله الكئولى تصاعد بدون ان يستحيل الى
الحالة المعدنية * وللزيبق افراد من الكلورور اولها هو المسمى باول كلورور
الزيبق وبالزيبق الحلو وعلامته الجبرية زى كل * وثانيها هو المسمى
بالسليمانى الاكال وبى كلورور الزيبق وعلامته الجبرية زى كل٢ وقد
ذكرناهما فى الكلام على الزيبق فراجعهما هنالك * وثالثها بى اوكسيدى
كلورور الزيبق وهو جوهر يتكون كغبار اسمر داكن ان كان تكون بصب ماء
الكلس او محلول البوتاس الضعيف شيأ فشيأ فى مقدار وافر من محلول
بى كلورور الزيبق * وقد يستحضر بغلى ايدرات بى اوكسيد الزيبق مع الماء
وبى كلورور الزيبق ويكون منظره بلوريا * وهو لا يذوب فى الماء * واذا
اثر فيه اوكسيد قلوى تحلل تركيبه واستحال الى ايدرات بى اوكسيد اصفر *
ورابعها كلور ايدرات بى كلورور الزيبق النوشادرى وهو ملح قاعدته
بى كلورور الزيبق والنوشادر وكان القدماء يسمونه ملح المبروت وملح الحكمة *

ويستحضر باخذ جزءين ونصف من بى كلورور الزيبق وجزء من كلورايدرات النوشادر وتذويبهما كلهما فى الماء ثم يركز السايل شيأ فشيأ ويترك فيرسب منه اولا قليل من بى كلورور الزيبق فيؤخذ من السايل ثم يترك وبعد مدة يتكون فى السايل بلورات منشورية تطويلة منحرفة مبططة تجتمع احيانا ببعضها وهى الملح النقى وهى شفافة لاتعتم الا اذا سخنت ووصلت حرارتها الى ٣٦ درجه +٠ اواكثر الى ٤٠ ولا يؤثر فيها الهواء * وكل مائة جزء من الماء الذى فى ١٠ درجات +٠ تذوب ٥١ جزأ من الملح المذكور ويذوب فى الماء المغلى بكل مقدار * ولا يتحال تركيبه بتأثير حمض الكبريتيك اوالازوتيك اوالكلورايدريك اوالنوشادر فيه ويؤثر فيه محلول البوتاس اوالصود وكل منهما يرسب فيه راسبا ابيض وهو اوكسيدى كلورور النوشادر لكن بشرط ان لا يصب من المحلول القلوى مقدار وافر جدا * وان يكون المحلولان ضعيفين * واما اذا كان المحلول القلوى مركزا او كان الملح كالغبار فان الراسب يكون اصفر وهو ايدرات بى اوكسيد الزيبق والملح المذكور مركب من ٦٨و٢ من بى كلورور الزيبق و ٢٧و٣ من كلور ايدرات النوشادر و ٤و٥ من الماء وعلامته الجبرية (از٢ يد٦ و كل٢ يد٣) + زى كل٢ + يد٢ ا * واما الكلورور الاوكسيدى النوشادرى للزيبق فيتحصل بصب مقدار زايد من النوشادر السايل فى محلول بى كلورور الزيبق فيرسب من ذلك غبار ابيض لا يذوب فى الماء وهو الكلورور المطلوب وهو مركب من ٥و٣ من النوشادر و ٣٠ من بى كلورور الزيبق و ٦٤و٧ من بى اوكسيد الزيبق وعلامته الجبرية (زى كل٢ + ٣ زى) + ٣ از يد٣ * وقد يتحد بى كلورور الزيبق مع كثير من افراد الكلورور المعدنية فينتج من ذلك افراد مزدوجة يكون فيها كلورور الزيبق بمنزلة قاعدة * واما سيسكوى كلورور الروديوم فيستحضر بصب محلول فتورايدرات فتورور السليسيوم فى محلول كلورور سيسكوى كلورى الروديوم والبوتاسيوم حتى لا يرسب من فتورور السليسيوم والبوتاسيوم شئ ثم يرشح السايل ويسخن

المترشح حتى يجف فيؤخذ ما بقى من ذلك ويوضع فى الماء لينفصل عنه ما فيه من الفتوكلورور الذى لم يرسب ثم يصفى ويصب على المصفى قليل من حمض الكلورد ايدريك ثم يسخن السايل حتى يجف فما بقى بعد ذلك هو سيسكوى كلورور المطلوب وهو جوهر اسود يتشرب رطوبة الهواء ويكون حينئذ شرابى القوام لا يقبل التبلور * واذا ذوب فى ماء كثير اكسبه احرارا جميلا * ولا يتحلل تركيبه بتأثير النار الا اذا كانت الحرارة مرتفعة جدا فينفصل عنه الكلور ويبقى الروديوم * وهناك كلورور سيسكوى كلورى الروديوم والبوتاسيوم ويستحضر بخلط مقدار من الروديوم المسحوق مع مثل وزنه من كلورور البوتاسيوم وتتم العملية كما سنذكره فى استحضار كلورور بى كلورى الايريديوم والبوتاسيوم * والكلورور المذكور يذوب فى الماء لا فى الكئول ويكون لون محلوله احمر ولون بلوراته احمر داكنا وتكون منشورية متساوية الزوايا * وكل مائة جزء منه تحتوى على ٤ر٧٧ من الماء * وهناك كلورور سيسكوى كلورى الروديوم والصوديوم ويستحضر كسابقه الا انه يؤخذ جزآن من كلورور الصوديوم وجزء من الروديوم فينشأ من ذلك بلورات منشورية حمرا داكنة اللون * وهناك كلورايدرات كلورور الروديوم والنوشادر ويستحضر بوضع كلورايدرات النوشادر فى محلول سيسكوى كلورور الروديوم وتسخين المحلول حتى يجف * وللايريديوم افراد من الكلورور يستحضر اولها بتسخين الايريديوم المسحوق ناعما فى انبوبة الى ابتداء الدرجة الحمراء وتنفيذ غاز الكلور عليه فيتكون الكلورور المذكور ويكون منتفخا ثم يصير كغبار خفيف لونه اخضر زيتونى داكن * واذا سخن الغبار المذكور تسخينا شديدا انحل تركيبه وتصاعد غاز الكلور وتسامى قليل من سيسكوى كلورور الايريديوم وبقى الايريديوم غبارا * والكلورور المذكور لا يذوب فى الماء ويكثر ذوبانه فى حمض الكلورايدريك اذا استحضر بالترسيب بان يوضع على الحمض المذكور اول اوكسيد الايريديوم الايدراتى فيكون لون محلوله اسمر الى اخضرار اذا سخن حتى جف بقيت منه مادة صفراء شفافة دهنية قيل انها مركبة

و ٢٤ر٠ جزأ من ملح النوشادر * واما ثرى كاورور الايريديوم فلا يعرف الا مختلطا بكاورور البوتاسيوم ومن حيث انه لا يوجد منفردا فلا نتعرض له * واما كاورور الفضة فهو ابيض لا طعم له واذا سخن لاقل من درجة الحرارة ذاب ثم اذا برد يجمد ويصير مادة سنجابية سهلة القطع قرنية المنظر غير تامة الشفوفة * وهذه المادة كانت تسمى عند القدما بالفضة القرنية * واذا ترك الكاورور معرضا للضوء تغير لونه واستحال الى تحت كاورور بنفسجى اللون لا يذوب فى الماء الا اذا صب عليه النوشادر السايل فيذوب سريعا الا اذا كان مقداره عظيما وكانت كتلته مندمجة فيبطأ ذوبانه * واذا وضع على محلوله بعض النوشادر وترك حتى تصعد من نفسه تكونت فيه بلورات سمراء ضاربة الى اللون الاصفر وهى من كاورور الفضة * والملح المذكور يذوب ايضا فى حمض الكاورايدريك لكن ذوبانه يكون اقل من ذوبانه فى النوشادر * وحمض الازوتيك لا يؤثر فى كاورور الفضة * وحمض الكبريتيك المغلى لا يحلل تركيبه الا بعسر وهو يوجد طبيعيا مصاحبا للفضة ويكون احيانا كطبقات خفيفة او كتل صغيرة مع الفضة المذكورة وقد يوجد على هيئة بلورات مكعبة الا ان هذا نادر * ووزنه النوعى ٤٫٧٤ * ويستحضر بصب مقدار وافر من حمض الكاورايدريك او كاورور الصوديوم المحلول فى محلول ازوتات الفضة * ونستخرج منه الفضة النقية بتسخين الكاورور مع مثل وزنه من البوتاس الكاسى فى بوطة فيتحد البوتاسيوم مع الكاور وينشأ من ذلك كاورور البوتاسيوم وتجتمع الفضة النقية فى قعر البوطة وقد تفصل الفضة عن الكاورور باخذه وهو رطب ووضعه فى اناء ثم تضاف اليه برادة الخارصين وحمض الكبريتيك المخفف بالماء فيتحد ايدروجين الماء مع كلور الكاورور ويذوب الخارصين كله بتأثير الحمض فيه وتبقى الفضة وحدها على هيئة غبار وعلامته الجبرية ف كل

واما تحت كاورور الفضة فلونه بنفسجى داكن وهو يذوب فى النوشادر فتتولد عنه فضة معدنية * وحمض الازوتيك لا يؤثر فيه وكذا الكاور السايل * واذا صب عليه محلول سيسكوى كاورور الحديد او بى كاورور النحاس احاله

كل منهما الى كلورورابيض * ويستحضر تحت كلورور المذكور باخذ الكلورور
البسيط المرسب عن قرب من محلول ملح الفضة وتركه فى الهوآء والضوء فينفصل
عنه بعض الكلورور * وقد يستحضر باخذ صفايح رقيقة من الفضة وجعلها
فى محلول فوق كلورور النحاس او فوق كلورور الحديد * ولا يلزم لتأثير
الكلورور فى الفضة طول زمن لئلا يتلون كما ذكرنا وفى هذه العملية تصير الفضة
كفلوس سودآء قليلا * وهنالك كلورور مكون من النوشادر والفضة
ويستحضر بتسخين النوشادر السايل تسخينا مناسبا ثم اشباعه وهو ساخن
بى كلورور الفضة ثم يترك المحلول فى دورق ويسد عليه حتى يبرد فيرسب الكلورور
النوشادرى بلورات مكعبة * واذا ترك فى الهوآء تصاعد منه القلوى مع
حفظ شكله المتبلور * وكل جرام من كلورور الفضة يتشرب ٣٢٠ سينتى
ميتر مكعبا من غاز النوشادر * واذا سخن الكلورور المذكور الى ٣٨
درجة تصاعد منه النوشادر * واما كلورور الذهب فقد ذكرناه فى الجزء
الاول من هذا الكتاب فراجعه هنالك واما كلورور البلاتين فاستحضاره
كاستحضار كلورور الذهب اعنى بتذويب البلاتين فى الماء الملكى وتسخينه حتى
يجف فيتحصل من ذلك بى كلورور فلاجل احالته الى كلورور ينبغى ان يسخن حتى
تصل حرارته لنحو ٢٠٠ درجة وينبغى استمرار هذه الدرجة حتى ينقطع
تصاعد غاز الكلور وما بقى من ذلك فهو اول كلورور وهو كغبار سنجابى مخضر
لا يذوب فى الماء * واذا سخن الى الدرجة الحمرآء تحلل تركيبه ولا يتأثر من
حمض الكبريتيك ولا الازوتيك * واذا اغلى فى حمض الكلورايدريك المركز
ذاب فيه واكسب السايل لونا احمر * واما بى كلورور البلاتين فهو جوهر اذا
لم يسخن تسخينا كافيا لاحالته الى اول كلورور كان الباقى منه محتويا على اول
كلورور وبى كلورور متحد كل منهما بالاخر * وهذا الكلورور يذوب فى الماء
ويكسبه لونا احمر داكنا جدا واذا سخن مذابه حتى تركز رسب فيه اول كلورور
وان دام التسخين حتى جف ثم وضع فى الماء البارد كاد ان يستحيل كله الى اول
كلورور واذا وضع فى الماء المغلى وطالت مدة غليانه مع الملح المذكور ذاب الملح *

وهناك اول كلورور مزدوج من البلاتين والبوتاسيوم * ويستحضر بوضع كلورور البوتاسيوم فى محلول كلورايدرات اول كلورور البلاتين ثم يركز المحلول فيتبلور الملح بلورات منشورية حمراء مربعة الاسطحة سريعة الذوبان فى الماء واذا اصب عليه الكئول انفصلت ورسبت خيوطا بلورية وردية * وهو مركب من ٦٤،٧١ من اول كلورور البلاتين و ٣٥،٧٩ من كلورور البوتاسيوم * وعلامته الجبرية ب كل٢ ر بو كل٢ * وهناك ايضا كلورايدرات نوشادرى لاول كلورور البلاتين ويستحضر كسابقه وهو مماثل له فى شكل البلورات وفى الذوبان فى الماء * واذا اصب فى محلوله مقدار وافر من النوشادر رسب منه بعد مدة ملح اخضر مبلور لايذوب فى الماء ولا فى الكئول ولا فى النوشادر ولا فى حمض الكلورايدريك وهذا الراسب كلورور نوشادرى للبلاتين مركب من ٨٨،٦٦ من اول كلورور البلاتين و ١١،٣٤ من النوشادر * واما بى كلورور البلاتين فيستحضر بتذويب البلاتين الاسفنجى فى الماء الملكى المسخن تسخينا لطيفا ثم يداوم التسخين حتى يجف السايل * واذا لم يجف بل تركز جيدا وترك حتى برد تولدت فيه بلورات صفر ابرتقانية وحينئذ يكون الملح محتويا على قليل من حمض الكلورايدريك ويكون فى حال كلورايدرات بى كلورور البلاتين * واذا جفف تجفيفا زايدا تصاعد منه الكلور وتكون منه قليل من اول كلورور البلاتين وبى كلورور البلاتين طعمه قابض جدا كريه وان كانت كتلته خالية عن الماء اسمر الى سواد وان سخن على النار استحال الى اول كلورور ثم تحلل تركيبه * وهو جيد الذوبان فى الماء ويكون لون محلوله احمر داكنا اذا كان مشبعا وان كان محلوله ضعيفا كان لونه اصفر ويذوب فى الكئول ولا يتبلور جيدا الا اذا استحال الى كلور ايدرات وكثيرا ما يتحد مع افراد الكلورور المعدنية فيكون فيها بمنزلة الحمض فى تكوين الاملاح * وهناك كلورور بى كلورى البلاتين والبوتاسيوم وهو يستحضر بصب محلول مركز من كلورور البوتاسيوم فى محلول بى كلورور البلاتين فيرسب منه غبار اصفر ليمونى وهو قليل الذوبان فى الماء البارد كثيره

فى الماء المغلى واذا برد تكونت فيه بلورات مثمنة الاسطحة متساوية خالية من الماء
ولا يذوب فى الكئول ولا فى الحوامض ويذوب فى محلول البوتاس ويكسبه لونا
اصفر * وكلوروربى كاورى البلاتين والصوديوم المذكور يستحضر
كسابقه ثم يركز السايل فتتكون فيه بلورات صفر اشفافة سريعة الذوبان فى الماء
والكئول * واما الكلورايدرات النوشادرى لبى كاورور البلاتين فيستحضر
كما يستحضر كلورور البلاتين ويكون غبارا اصفر قليل الذوبان فى الماء عديمه
فى الكئول واذا اذوب فى الماء المغلى وترك حتى برد رسبت فيه شيأ فشيأ بلورات
مثمنة الاسطحة خالية عن الماء واذا سخن تحلل تركيبه سريعا وبقى من ذلك
البلاتين النقى * وهناك كلورور مزدوج من البلاتين والفضة * ويستحضر
بصب محلول ملح من املاح الفضة فى محلول كاور ايدرات بى كاورور البلاتين
فيرسب الملح المطلوب * واذا وضع فى الماء الذى فيه حمض الكلورايدريك
انفصل عنه كلورور البلاتين * وللبالاديوم افراد من الكلورور يستحضر
اولها بعلاج البالاديوم بحمض الكلور ايدريك الذى اضيف عليه قليل من
حمض الازوتيك ثم يسخن حتى يجف السايل فيبقى الكلورور كمادة سمراء بلورية
المنظر تذوب فى الماء وتكسبه لونا احمر الى سواد * وهناك اول كلورور
مزدوج من البالاديوم والبوتاسيوم وتكون بلوراته منشورية مربعة
الاسطحة صفر الاماء فيها تذوب فى الماء الساخن اكثر من البارد * وثانيهما
كلورايدرات اول كاورور النوشادر والبالاديوم وهو يشبه سابقه واذا سخن
انفصل عنه البالاديوم النقى * ويستحضر بصب النوشادر فى محلول اول
كاورور البالاديوم فيرسب منه كلورور غبارى لونه وردى خفيف جدا وان زاد
النوشادر ذاب الراسب واصفر السايل ثم زال لونه ثم اذا ترك حتى تصعد من
نفسه تولدت فيه بلورات مشععة لا لون لها وهذا الكلورور يختلف عن
الكلورور الوردى الذى رسب اولا

(فى اليودور)

من الاوصاف العامة لافراد اليودور الموجودة الان انها سم لمة الكسر ولا رائحة

لها وكثير منها ما يكون داكنا ومنها ما هو اصفر جميل وهو يودور الرصاص ومنها
ما هو اخضر وهو اول يودور الزيبق ومنها ما هو احمر جميل وهو بى يودور الزيبق.
ومنها ما اذا سخن فى اوانى مسدودة تصاعد اليود وهو يودور الذهب والپلاتين
ومنها ما اذا سخن كسابقه يتساما كاول يودور كل من البوتاسيوم والصوديوم
والخارصين * والزيبق * ومنها ما يذوب بالتسخين ويجمد بالبرودة ويصير
كتلة بلورية * واذا سخن اليودور مكشوفا للهواء تأكسد المعدن وانفصل
اليود وتصاعد بخارا الا يودور كل من البوتاسيوم والصوديوم والبيزموت
والرصاص * واذا اثر الكلور او البروم فى اليودور تحلل تركيبه وتولد عن ذلك
كلورور او برومور وتصاعد اليود بخارا بنفسجيا واليودور كغاز ان كانت العملية
بالتسخين وان كانت على يودور ذائب رسب اليود المذكور * وتأثير الماء
فى اليودور قليل كما يحصل فى اول يودور كل من الرصاص * والنحاس *
والبيزموت * والفضة ويودورى الزيبق * ويؤثر الماء فى بى يودور
القصدير * واول يودور الانتيمون فيحيل المعدن الى اوكسيد واليود الى
حمض يودايدريك يبقى ذائبا فى السايل * واما افراد بقية اليود فتذوب فيه
وحينئذ اذا سخن مذابه بلطف تكونت فيه بلورات ورسبت * واذا صب محلول
البوتاس او الصود فى محلول يودور الكلسيوم او المغنيسيوم تكون عنه يودور
البوتاسيوم او يودور الصوديوم ثم يذوب ورسب بعض الكلس او المغنيسيا *
واذا صب حمض الكلورايدريك او البروم ايدريك او الكبريتوز على يودور قلوى
او ترابى لا يتحلل تركيبه بخلاف ما اذا صب عليه حمض الكبريتيك او الازوتيك
المركز فان المعدن يتأكسد وينفصل اليود وكذا يحصل فى اغلب افراد يودور
معادن القسم الثالث والرابع ويودور الفضة والزيبق * ولا يوجد من افراد
اليودور طبيعى الا يودور كل من الصوديوم والفضة * ولاستحضار افراد
اليودور طرق مختلفة * الاولى ان يؤثر اليود فى المعدن لاسيما بالتسخين
بحرارة غير مرتفعة فيتحد اغلب المعادن مع اليود وكيفية ذلك ان يسخن اليود
مع المعدن فى معوجة صغيرة من الزجاج او فى انبوبة مسدود احد طرفيها وقد

يحصل

يحصل الاتحاد بظهور ضوء (الثانية) ان يؤثر بحمض اليودايدريك السايل في اوكسيد المعدن اوكربوناته (الثالثة) ان يؤثر اليود على المعدن بواسطة الماء وهذه الطريقة يستحضر بها اول يودور كل من الخارصين والقصدير والحديد * وفي الاستحضار بالطريقتين الاوليين يلزم ان يكون الماء مغليا وبالثالثة يكون ساخنا قليلا وعلى كل فاليودور يذوب وقت تكوينه (الرابعة) ان يصب مقدار زايد قليلا من محلول القلوى الذي يراد يودوره في محلول يودور الحديد ثم يرشح ثم يشبع المترشح بحمض اليودايدريك ثم يركز تركزا كافيا لتكوين البلورات اذا برد السايل وهذه الطريقة يستحضر بها افراد اليودور القلوية (الخامسة) طريقة التحليل المزدوج * واما ما يخص تركيب افراد اليودور فانه متى كان اوكسيد المعدن محتويا على عنصر من الاوكسجين كان اليودور المتحصل منه محتويا على عنصرين من اليود * ومن الاوصاف العامة لافراد اليودور انه متى كان احدها قابلا للذوبان فانه يذوب في الماء ثم يصب عليه الكلور السايل شيأ فشيأ فيظهر اليود في الحال ويعرف بلونه وان لم يكن قابلا للذوبان يسحق ويصب عليه الكلور السايل فيظهر لون اليود لكن لا ينبغي ان يصب مقدار زايد من الكلور دفعة لانه يذوب في الحال * واذا اخذ الراسب الحاصل من تأثير الكلور وجفف ثم القي منه قليل على الجمر تصاعد منه اليود بخارا ابيض * واذا اصب قليل من النشاء في محلول اليودور قبل صب الكلور عليه ثم صب الكلور ازرق لون السايل ويفعل ذلك متى اريد معرفة نقاء ملح الطعام ان كان بقي فيه شيء من اليود ام لا * واذا اخذ مخلوط مكون من اليودور المسحوق ومن بي كبريتات البوتاس تصاعد اليود بخارا بنفسجيا

(في يودور الكربون)

اعلم ان للكربون يودورين اولهما سايل لونه اصفر خفيف الاصفرار ورائحته اثيرية نفاذة وطعمه سكري وهو كثير التطاير واثقل من الماء قليل الذوبان فيه واذا ترك في الهواء احمر ثم اسمر * ويستحضر بتقطير اجزاء متساوية من بي كلورور الزيبق وثاني يودور الكربون في معوجة من الزجاج طرفها مغموس في الماء فيجتمع المتولد الجديد في باطن الماء كسايل زيتي ولاجل فصله

عما يوجد فيه من كلورور اليود ينبغي ان يغسل فى محلول قلوى ثم بالماء والظاهر ان بى كلورور فى هذه العملية يؤثر فى اليودور بان يتملك كلور البى كلورور جزأ من يود البى يودور * وهو مركب من عنصر من الكربون وعنصرين من اليود وعلامته الجبرية ك ي٢ * وثانيهما ثانى يودور الكربون ويستحضر بصب المحلول الكئولى للبوتاس فى محلول كئولى لليود ويكون الصب تدريجيا ثم يخض السايل ومتى زال لون المحلول اليودى يترك صب المحلول القلوى فيرسب اغلب اليودور المتكون ولاجل اخذ مابقى فى السايل يسخن تسخينا لطيفا حتى يتركز فى برد يظهر اليودور كانه فلوس صفراء فيؤخذ وينقى ويذوب فى الكئول ثانيا ثم يسخن السايل حتى يتركز تركزا مناسبا ويترك حتى يبرد فترسب البلورات وفى هذه العملية يتحد ايدروجين الكئول باوكسجين اوكسيد القلوى ويتحد الكربون مع جزء من اليود ويتكون من ذلك ماء ويبقى يودور البوتاسيوم ذائبا فى السايل وكذا يودور الكربون * واليودور المذكور يكون فلوسا صفرا كما ذكرنا ورائحته عطرية شديدة زعفرانية وطعمه سكرى وهو اثقل من الماء * واذا سخن تسامى ان كانت الحرارة غير مرتفعة فان كانت مرتفعة تحلل تركيبه * ولا يذوب فى الماء ويذوب فى الكئول والايتير * واذا اثر فيه الكلور تحلل تركيبه سريعا وهو مركب من اربعة عناصر من الكربون وثلاثة من اليود وعلامته الجبرية ك٤ ي٣ * واما يودور الفوسفور فاختلف فى مقادير تركيبه فاذا سخن جزء من الفوسفور و ٨ اجزاء من اليود فى انبوبة من الزجاج مسخنة بان مكثت مرتفعة قليلا على بعض جمرات بحيث لا تؤثر الحرارة عليها مباشرة حصل الاتحاد بحرارة وضوء شديدين وينبغى ان لا تكون الاصول فى غاية الجفاف لان المتحصل يكون احمر برتقانيا ضاربا الى الاسمرار يذوب فى نحو ١٠٠ درجة +٠ وان كانت الحرارة مرتفعة جدا يتطاير * وان وضع فى الماء حلل تركيبه وتصاعد غاز فوسفورور الايدروجين ورسبت منه ندف فوسفورية وتكون حمض الفوسفوروز وحمض اليود ايدريك وبقيا ذائبين * وان اخذ

جزء من الفوسفور و ١٦ جزأ من اليود تحصل من الجوهرين مادة سنجابية الى سواد متبلورة تذوب فى ٢٩ درجة +٠ واذا وضعت فى الماء حلت تركيبه وتكون حمض الفوسفوروز وحمض يودايدريك واذا اخذ جزء من الفوسفورورو ٢٤ جزأ من اليود تحصل من ذلك مادة سوداء يذوب اغلبها فى ٤٦ درجة +٠ واذا وضعت فى الماء حلت تركيبه وتولدت فيه حرارة شديدة وتكون حمض الفوسفوروز وحمض يودايدريك زايد اليود ولذلك يكون السايل اسمر مصفرا * ويستحضر يودور الكبريت بتسخين اليود مع الكبريت تسخينا لطيفا فتحصل من ذلك مادة مخططة لامعة سهلة التحليل بحيث اذا سخنت لاعلا من الدرجة اللازمة لتكوينها انفصل عنها اليود * واما يودور الازوت فيتكون من اتحاد اليود بالازوت لكن لما كان اليود قليل الميل للاتحاد بالازوت ولا يتحد معه الا وقت انتشاره ينبغى ان يستحضر اليودور المذكور بوضع اليود فى مقدار زائد من النوشادر السايل فى درجة الحرارة المعتادة فيتحلل جزء من النوشادر ويتكون اليودور المطلوب ويرسب كانه غبار مسود ويبقى يودايدرات النوشادر ذائبا فى السايل فيترك نحو ربع ساعة ثم يرشح ويغسل ما بقى على المرشح لكن ينبغى ان لا يكثر من غسله والا يتحلل تركيب اليودور ويحصل منه بعض دوى على المرشح * ويستحضر ايضا بصب مقدار زائد من النوشادر السايل فى محلول اليود الكئولى اعنى ان يكون الكئول اشبع باليود ثم يخضخض السايل بقضيب من الزجاج ثم يصب عليه مقدار من الماء ويترك فيرسب اليودور ثم يصفى السايل ويغسل اليودور المتكون بالماء المقطر فينقى ويكون غبارا ادق واقل خطرا للامس من المستحضر بالطريقة السابقة لان اتحاد الاصول فيه اتم واصح لكن اذا وضع فى النوشادر السايل اكتسب خاصية الفرقعة ولو تحت الماء لان من خواصه انه يفرقع بسهولة وشدة بحيث اذا جف يفرقع من نفسه وان كان رطبا لا يفرقع الا اذا ضغط ضغطا خفيفا * واذا وضع فى محل مظلم ظهر منه ضوء وهذا الضوء حاصل من انفصال اليود عن الازوت وتصاعدهما بخارا * واذا وضع عليه حمض

الكلورايدريك السايل تحلل تركيب ماء الحمض واليودور وتكون حمض اليوديك وحمض اليودايدريك وكلورايدرات النوشادر لكن بسبب تأثير مايزيد من حمض الكلورايدريك يتفاعل الاصلان فى بعضهما وفى حمض اليودايدريك فينتج من ذلك ماء جديد وتحت كلورور اليود يبقى ذائبا * واذا صب فى يودور الازوت محلول قلوى وكان الصب تدريجيا نتج من ذلك يودات وانتشر غاز النوشادر بسبب اتحاد اوكسجين الماء باليود وايدروجينه بالازوت * والماء يحلل تركيب اليودور المذكور لاسيما الماء الساخن وينتج من ذلك يودات ويود ايدرات النوشادر ويتصاعد قليل من الازوت وينفصل بعض اليود ويلون السايل واليودور المذكور مركب من ٤٤،٥٨٥ من الازوت بالوزن و ٥٦،٢١ من اليود بالوزن ايضا * اويقال انه مركب من جرم من الازوت و ٣ اجرام من بخار اليود اعنى عنصرا من الازوت و ٣ عناصر من اليود وعلامته الجبرية از ى٣ * واما اول يودور البوتاسيوم فهو المستعمل فى الطب ويستحضر بتذويب اليود فى محلول البوتاسيوم ثم يزاد مقدار اليود حتى يبتدأ السايل فى التلون فيترك الصب فيتكون من ذلك يودور ذايب ويودات يكاد ان لايذوب ثم يسخن السايل حتى يجف ثم يكلس المجفف الى ابتداء الدرجة الحمراء فيستحيل اليودات الى يودور نقى ويتكون اول يودور المطلوب وفى هذه العملية يتلف الفحم اوكسجين حمض اليوديك واوكسجين البوتاس وهذا هو سبب استحالة الملح الى يودور ثم يجعل فى الماء فيذوب اليودور وينفصل مازاد فيه من الفحم ثم يرشح ويترك للتبلور * واذا سخن اليودور المذكور يذوب قبل وصول الحرارة الى الدرجة الحمراء واذا برد صار كتلة بلورية المنظر لامعة وان زادت الحرارة على ذلك تصاعد بخارا وتشرب رطوبة الهواء وصار سريع الذوبان فى الماء واذا رسب بتسخين بطئ كانت بلوراته منشورية منتظمة الزوايا رباعية الاسطحة خالية عن الماء * واما بى يودور البوتاسيوم فيتكون بتعطين اليود فى محلول يودور البوتاسيوم المذوب فى ماء كثير ثم بعد ساعات يرشح فيجتنى بى يودور المذكور ويكون جوهر

اسمر داكنا * ويمكن اخذه جامدا وان اثر فيه حمض تحصل منه حمض يود ايدريك بي يودورى * واما ثري يودور البوتاسيوم فيستحضر بتذويب يودور البوتاسيوم فى مثل وزنه من الماء ثم يعطن فى المحلول مقدار زايد من اليود ثم يرشح فيكون المترشح اسود او ازرق الى السواد * واذا وضع فيه مثل وزنه من الماء مرتين او ثلاثا انفصل اليود واستحال المركب الى بي يودور * وقد ذكرنا استعمال يودور البوتاسيوم فى الطب فى الكلام على البوتاسيوم فانظره هنالك

تنبيه اول يودور البوتاسيوم المعروف فى المفردات الطبية بيودور البوتاسيوم وبايدرويودات البوتاس هو الكثير الاستعمال فى الامراض الغددية والخنازيرية والافرنجية وسنذكر استعماله فى كتاب المفردات الطبية ان شاء الله تعالى * واما يودور الصوديوم فهو جوهر يتبلور بلورات مكعبة ان كانت الحرارة اعلا من ٢٥ درجة +٠ وان تبلور فى درجة حرارة ادنى مما ذكر كانت البلورات مسدسة الزوايا كل مائة منها تحتوى على ٢٣ر٢٠ من الماء واذا سخن ذاب ونطاير وقد يميع ويكون مائعه خفيفا واذا وضع فى الكئول ذاب ذوبانا مناسبا واستحضاره كاستحضار يودور البوتاسيوم * واما يودور الكلسيوم فيستحضر بالطريقة الثانية او الرابعة ويكون مايعا واذا سخن ووصلت حرارته الى اقل من الدرجة الحمراء بقليل وكان فى اوانى مغلوقة ذاب وان وصلت حرارته الى الدرجة المذكورة فى الهوا المطلق تصاعد منه بخار يودى وظهر الكلس * واذا وضع قليل من اليود فى محلول مركز من يودور الكلسيوم اتحد مع بعضه فاذا وضع المحلول فى فراغ الالة المفرغة تصاعد بعض مائية بخارا وتكونت فيه بلورات منشورية سوداء مخططة لامعة * واما يودور الباريوم فهو جسم كثير الذوبان فى الماء مائع قليلا ويتبلور بلورات دقيقة جدا منشورية مخططة واذا عرض للهواء استحال بالتدريج الى كربونات الباريت واذا سخن تسخينا لطيفا استحال الى جسم احمر وهو فوق يودور الباريوم وان كانت الحرارة مرتفعة تصاعد اليود وبقى الباريت * واذا سخن فى اوانى مسدودة لا يتحلل تركيبه ويستحضر بالطريقة الثانية او الرابعة * واما يودور الاسترونسيوم

فاوصافه وخواصه كاوصاف وخواص سابقه * واما يودور المغنيسيوم
فهو جوهر كثير الميوعة ايدراتى يعسر تبلوره واذا سخن تحصل منه حمض يود
ايدريك ومغنيسيا واذا اذيب فى الماء ثم وضع على يودات المغنيسيا تكون فيه
راسب ندفى منظره كنظر القرمز المعدنى وهو جسم مكون من المغنيسيا
ومن يودور المغنيسيوم فاذ اغلى السايل الذى فيه الندف المذكورة غابت
وتكون يودور المغنيسيوم البسيط ويودات ذائبين وبقى قليل من المغنيسيوم
واما يودور الرصاص فيستحضر بصب محلول اول يودور البوتاسيوم فى محلول
ازوتات الرصاص فيرسب منه فى الحال راسب اصفر جميل فيرشح ثم يجفف فيزول
جماله بالتجفيف وبتأثير الضوء فيه ايضا الا ان تأثير الضوء المذكور يزيل لونه
الجميل ويكسبه لونا ابيض وسخا * فاذا اريد بقاء لونه الاصلى ينبغى ان يبلور
ولاجل تبلوره يوضع فى الماء المغلى فيذوب بعضه فيه ثم يترك حتى يبرد فترسب
فيه بالبرودة بلورات كالفلوس لامعة لونها ذهبى جميل * ومن خواص
اليودور المذكور انه يتحد بيودور البوتاسيوم اتحادا تاما فاذا وضع من
يودور الرصاص ويودور البوتاسيوم مقدار كاف فى محلول ومخض السايل
استحال الى كتلة بيضاء ابرية حريرية المنظر وهى اليودور المزدوج وكما يتكون
اليودور المزدوج بما ذكر يتكون ايضا بصب مقدار زايد من يودور البوتاسيوم
فى مقدار من ازوتات الرصاص فيتكون اولا يودور اصفر رصاصى ثم يستحيل
الى اليودور المزدوج * وهذا اليودور المزدوج يتحلل تركيبه بتأثير الماء
لان الماء يتملك يودور البوتاسيوم وينفصل يودور الرصاص ويحلل تركيبه
الكئول ايضا * واذا سخن الابيض منه الى ٥٠ او ٦٠ درجة
+ ٠ تحلل تركيبه فيذوب اليودور القلوى فى الماء الموجود فى اصل المادة
ويبقى يودور الرصاص منفصلا عن اليودور الثانى ثم اذا برد السايل يتحد
اليودوران ثانيا ويصيران يودورا مزدوجا كما ذكر اولا * واليودور المزدوج
المذكور مركب من عنصرين من يودور الرصاص وعنصر من يودور
البوتاسيوم * واما اول يودور الزيبق فهو اخضر غبارى لا يذوب فى الماء واذا

اثر

اثر فيه يودور فلوى او حمض اليودايدريك ولو فى درجة الحرارة المعتادة استحال الى بى يودورو الى زيبق * ويستحضر بصب محلول يودور البوتاسيوم فى محلول ازوتات اول اوكسيد الزيبق المتعادل اوبدق جزء من الزيبق مع جزء من اليود وصب بعض قطرات من الكئول فيتصاعد الكئول بعد قليل ويبقى يودور اخضر نقى وهو المطلوب لان المستحضر بالطريقة الاولى قد يحتوى على قليل من سيسكوى يودور وقد ذكرناه فى الكلام على الزيبق فانظره هنالك و يستحضر سيسكوى يودور بصب سيسكوى يودور البوتاسيوم فى مقدار وافر من ازوتات الزيبق المتعادل فيتحصل منهما مركب اصفر لايذوب فى الماء قيل انه مركب من عنصر من اول يودور وعنصر من بى يودور الزيبق * واما بى يودور الزيبق فهو جوهر احمر جميل * ويستحضر بصب يودور البوتاسيوم فى محلول بى كاورور الزيبق فيتكون فى الحال لكن اذا مخض السايل يغيب بى يودور المذكور فيلزم ان يزاد مقدار يودور البوتاسيوم فمتى كان زائدا يثبت الراسب ولا يغيب * ولا يكون اليودور المطلوب على ما ينبغى الا اذا ظهر فيه لون احمر جميل زاهى * والا فانه يكون مختلطا بقليل من بى كاورور الزيبق وان زاد يودور القلوى على المطلوب فى الاستحضار غاب ايضا واحسن طريقة لتحصيله كما ينبغى ان يؤخذ جزأن من يودور البوتاسيوم وجزء من بى كاورور الزيبق * ومن خواص بى يودور الزيبق المذكور انه اذا سخن يذوب ويتطاير ولا يذوب فى الماء ويذوب فى الكئول وفى حمض اكلورايدريك وحمض اليودايدريك واذا وضع محلول كاورور او يودور فى واحد منها رسبت فيه بلورات كبيرة واذا انسامات تكون كفلوس صغيرة او غبار اصغر لكن اذا دلك ولو ادنى دلك رجع له اللون الاحمر بل قد يرجع من نفسه * ويتحد بى يودور المذكور مع كثير من افراد اليودورويتكون من اتحاده بواحد منها يودور مزدوج منها بى يودور الزيبق والبوتاسيوم * ويستحضر بوضع بى يودور الزيبق فى محلول مركز من اول يودور البوتاسيوم حتى يتشبع ثم يوضع تحت ناقوس يكون تحته ايضا مقدار من الكاس الحى و يترك كذلك فيتصاعد من نفسه

ويرسب اليودور المزدوج بالتدريج كا رصفراء كالكبريت اذا تركت للهوا الرطب ماعت وتذوب فى الكئول والايتير * واذا وضعت فى ماء كثير رسب منها غبارا احمر وهو بى يودور الزيبق فان اخذ السايل بالتصفية ثم سخن حتى جف بقيت منه مادة مركبة من عنصر من يودور الزيبق وعنصر من يودور البوتاسيوم لكن الاحسن ان يؤخذ السايل بالترشيح * والمادة التى تتكون منه قيل هى بى يودور مزدوج غير السابق * واما بى يودور الفضة فهو جوهر اصفر لايذوب فى الماء ولا فى حمض الازوتيك ولا فى النوشادر وبذلك يتميز عن الكلورور ويذوب اذا سخن على النار * واذا اذيب فى محلول مركز من يودور البوتاسيوم تحصل منه يودور مزدوج * ويستحضر بصب اول يودور البوتاسيوم فى محلول ازوتات الفضة وهو يوجد طبيعيا فى الاميركا الشمالية فى اقليم المكسيك

(فى البرومور)

اعلم ان بين البرومور والكلورور مشابهة فكل معدن يذوب ويتطاير كلوروره يذوب ويتطاير بروموره ايضا وكل معدن يتأثر كلوروره من الماء يتأثر بروموره ايضا الا انه فى كثير من الاوقات اذا اثر الكلور فى البرومور ثم سخن المتحد انفصل عنه البروم * واذا اثر حمض الكبريتيك المركز فى البرومور تكون عنه حمض بروم ايدريك وتصاعد غاز البروم وغاز الكبريتوز وبالجملة فالبرومور طيار * والذى يوجد منه طبيعيا هو برومور كل من الصوديوم والكلسيوم والمغنيسيوم لكن لا يوجد من كل منها الامقدار قليل جدا فى ماء البحر الملح ومقادير تركيبها كمقادير الكلورور * ويستحضر برومور كل من الزرنيخ * والانتيمون والخارصين والكادميوم والنيكل والكوبالت والنحاس والبيزموت وبى برومور القصدير وسيسكوى برومور الحديد بتأثير غاز البروم فى المعدن بالكيفية المذكورة فى استحضار افراد الكلورور * ويستحضر برومور الخارصين واول برومور كل من الحديد والقصدير بتأثير حمض البروم ايدريك السايل * ويستحضر بى برومور كل من البلاتين والذهب بتأثير حمض

البروم ايدريك وحمض الازوتيــك فى المعدن * ويستحضر اغلب افراد البرومور بتأثير حمض البروم ايدريك السايل فى اوكسيد المعدن اوكربوناته * و يستحضر برومور الفضة واول برومور الزيبق بالطريقة المزدوجة وكذا اول برومور الرصاص * واما برومور كل من البوتاسيوم والصوديوم فيستحضر بتأثير الايتير المشبع بالبروم فى البوتاس * واما الاوصاف العامة للبرومور فانه اذا سخن فرد منهما مع بى كبريتات البوتاس فى انبوبة من الزجاج تصاعد منهما بخار احمر وهو البروم

(فى البرومور القلوى والبرومور الترابى)

اما البرومور القلوى فمشابه للكلورور كما ذكرنا الا برومور الصوديوم فانه اذا سخن ووصلت حرارته لاقل من ٣٠ درجة +٠ تبلور بلورات صفيحية مسدسة الزوايا يحتوى كل مائة جزء منها على ٢٦ر٣٧ من الماء وان برومور الباريوم تكون بلوراته حبوبا معتمة وتذوب فى الكئول * واما البرومور الترابى فانه اذا وضع فى الماء تولدت عنه حرارة * واذا سخن محلوله حتى جف ثم كلس ما بقى منه تحلل تركيب الماء واستحال الى حمض بروم ايدريك يتصاعد وبقى اوكسيد المعدن فى الاناء * واذا اريد استحضار برومور خال من الماء يعالج اوكسيد المعدن اوكربوناته بغاز حمض البروم ايدريك * واما برومور الزرنيخ فيستحضر بوضع البروم فى معوجة صغيرة من الزجاج ذات فوهة ثم يرمى فيه مرارا متعاقبة قليل من الزرنيخ فى كل مرة حتى لا يلتهب المعدن وقت رميه فيه ومتى سخنت المعوجة يغلى البرومور ويتلقى فى قابلة صغيرة فينزل على هيئة سايل شفاف اذا برد يتبلور فيه البرومور بلورات منشورية طويلة * واذا سخن البرومور المذكور لاعلا من ٢٠ درجة بان وصلت حرارته الى ٢٥ درجة +٠ سال وان وصلت الى ٢٢٠ استحال الى غاز وتشرب رطوبة الهواء * واذا وضع فى الماء حلل تركيبه واستحال الى اوكسيدى برومور لا يذوب والى بروم ايدرات برومور يذوب * وعلامته الجبرية زر بر٣ * واما برومور الانتيمون فهو صلب كالسابق واذا سخن ووصلت حرارته الى ٤٩ +٠ سال

لكن لايغلى الا اذا وصلت الحرارة الى ٢٧٠ درجة ويتبلور بلورات ابرية ويتشرب رطوبة الهوآء * واذا وضع فى الماء استحال الى اوكسيدى برومور والى حمض بروم ايدريك مختلطا بقليل من اول اوكسيد ذايب واستحضاره كسابقه وعلامته الجبرية ان بر٣ * واما برومور الرصاص فيستحضر بصب برومور البوتاسيوم او الصوديوم فى محلول ازوتات الرصاص فيرسب غبارا ابيض بلورى المنظر اذا سخن داب وصار سائلا احمر يجمد بالبرود ويصير اصفر وعلامته الجبرية ر بر٢ واما اول برومور الزيبق فيستحضر بصب برومور البوتاسيوم فى محلول ازوتات اول اوكسيد الزيبق فيتحصل من ذلك غبار لايذوب فى الماء وهو اول برومور المطلوب * واما بى برومور فيستحضر بعلاج الزيبق او اول برومور بالماء وهذا البرومور يذوب فى الماء والكثول والايتير بدون ان يلون واحداصنها واذا سخن على النار يذوب ثم يتساما * واما برومور الفضة فيستحضر بصب برومور البوتاسيوم او الصوديوم فى محلول ازوتات الفضة فيرسب البروه ورندفا تكون بيضاء اولا ثم تصفر اصفرارا خفيفا وهو لايذوب فى الماء ولا فى حمض الازوتيك الضعيف * ولا يذوب فى المركز منه الا قليل جدا ويكثر ذوبانه فى النوشادر السايل واذا اثر فيه الضوء يسود واذا سخن ذاب سريعا واذا برد جمد وصار كتلة شفافة صفرآء داكنة * واما بى برومور البلاتين فيستحضر بصب البلاتين فى محلول حمض بروم ايدريك وحمض الازوتيك فيصير السايل اصفر محمرا واذا سخن جمد وصار كتلة متبلورة سمراء * واما ترى برومور الذهب فيتحصل كسابقه واذا سخن محلوله يجمد ايضا لكن يكون لونه كتلته احمر داكنا

(فى الفتورور)

اعلم ان اغلب افراد الفتورور تكون جامدة فى درجة الحرارة المعتادة كما ان اغلبها يتبلور ولا يوجد منها سايل الا فردان وهما فتورور الزرنيخ وفتورور التيتان واثنان غازيان وهما فوق فتورور المنقنيز وهو اصفر مخضر وفوق فتورور الكروم وهو احمر كبخار البروم وبخار حمض تحت ازوتيك واذا سخن فرد من افراد

الفتورور السايل تصاعد بخارا وكذا يحصل فى فتورورالزيبق * واغلب افراد الفتورور يذوب ولا يتحلل تركيبه الا الفتورور الايدراتى لانه اذا سخن تصاعد منه فى الغالب حمض الفتورايدريك * وان كان المعدن من معادن القسم الثانى او الثالث او الرابع بقى منه اوكسيدى فتورور * والذى يذوب من الافراد الصلبة فى الماء هو فتورور كل من البوتاسيوم والصوديوم والجلوسينيوم والالومينيوم وسيسكوى فتورور كل من المنقنيز والحديد * واول فتورور كل من القصدير والكروم * وفتورور كل من المولبيدين والفاناديوم والانتيمون وثانى فتورور الاوران وفتورور كل من البيزموت والفضة ومنها ماهو قليل الذوبان فى الماء او عديمه وهو فتورور كل من الليتيوم والباريوم والاسترونسيوم والكلسيوم والمغنيسيوم والايتريوم والخارصين والكادميوم والسيريوم والنحاس * والرصاص واول فتورور كل من المنقنيز والحديد * وكل فتورور يذوب فى حمض فتور ايدريك يتكون عنه فتورايدرات فتورور الافتورور كل من المغنيسيوم * والايتريوم * والسيريوم والرصاص * وتأثير الماء يحلل تركيب كثير من افراد الفتورور ويحيلها الى اصول جديدة فيستحيل فوق فتورور الكروم والمنقنيز الى حمض فتورايدريك وحمض كروميك وحمض فوق منقنيزيك وتذوب كلها فى الماء واما فتورور الزرنيخ فيستحيل الى حمض فتورايدريك يذوب والى حمض زرنيخوز يرسب اغلبه * ويستحيل كل من فتورور التونجستين * والكلومبيوم والتيتان الى فتورايدرات فتورور يبقى ذائبا فى السايل والى حمض معدنى يرسب ممتزجا ببعض الفتورور * ولما فى فتورور الزيبق فيستحيل الى فتورايدرات الفتورور يبقى ذائبا والى بى اوكسيدى فتورور يرسب بلورات صغيرة صفرا صفيحية الشكل * واذا صب ماء الكلس او الاسترونسيان او الباريت فى محلول فتورور البوتاسيوم او الصوديوم رسب من ذلك فتورور كل من الكلسيوم او الاسترونسيوم او الباريوم وبقى البوتاس او الصود ذائبا فى السايل * واغلب افراد فتورور معادن الخمسة اقسام الاخيرة يحلل

تركيبه البوتاس او الصودواذا اغلى فرد من افراد الفتوروز المعدنية فى اناء من
الرصاص مع حمض الكبريتيك او الفوسفوريك او الزرنيخيك اوغيرها تكون من
المغلى منها كبريتات اوفوسفات اوزرنيخات وتصاعد حمض فلورايدريك مع
فوران وصار بخاره فى الهواء ابيض لذاعا * ومن خواص حمض الكبريتيك افساد
تركيب اغلب الفتوروز ولو فى درجة الحرارة المعتادة * واذا سخن فى ماسورة
بندقية منحنية قليلا جزأن من فتورور الكلسيوم وجزء من حمض البوريك
حتى وصلت الحرارة الى الدرجة الحمراء تولد عن ذلك بلورات الكلس وغاز فتورو
بوريك وكذا اذا سخن السليس مع فرد من افراد الفتورور ووصلت الحرارة الى
الدرجة المذكورة تكون عن ذلك غاز فتور سليسيك وسليسات المعدن *
واذا صب فتورور البوتاسيوم او الصوديوم فى محلول ملح من املاح الباريت
او الاسترونسيان او الكلس او المغنيسيا او الرصاص او معدن اخر يمكن حصوله
من فتورور يذوب رسب الفتورور الذى لم يذب * وقد يتحد كثير من افراد
الفتورور بقاعدتين فيتولد عن ذلك فتورور مزدوج وكذا يتحد بعض افراد
الفتورور بافراد فيتحد الكلورور فتورور الباريوم مع كلوروره *
ويوجد من افراد الفتورور ستة طبيعة وهى فتورور كل من الكلسيوم
والصوديوم والمغنيسيوم والالومينيوم والايتريوم والسيريوم والاولى اكثرها
وجودا واقلها فى الوجود فتورور السيريوم وفتورور الايتريوم واغلبها يكون
مختلطا بجواهر اخر لاسيما افراد فتورور آخر * وتسهل معرفة الفتورور
بوضع قليل منه فى بوطة من البلاتين او من الرصاص وصب حمض الكبريتيك
المركز عليه ثم تغط بلوح من الزجاج ثم تسخن تسخينا لطيفا فتزول نعومة الزجاج
ويبقى كانه كشط الا اذا كان الفتورور مخلوطا بالسليس فحينئذ ينبغى ان
يكون العمل فى انبوبة من الرصاص فينفذ الغاز الصادر من ذلك فى الماء وترسب
مادة سليسية * ويستحضر الفرد من افراد الفتورور بعلاج اوكسيد المعدن
او كربوناته بحمض الفتورايدريك المخفف بالماء وبعد صب الحمض على الاوكسيد
او الكربونات يسخن السايل حتى يتصاعد كله بخارا ثم يجفف المتحصل من ذلك

تخفيفا مناسبا * والغالب ان الفتورور الذى لايذوب يستحضر بطريقة التحليل المزدوج لكن الطريقة الاولى اتم واحسن فى جميع الاحوال الا ان فتورور كل من الزرنيخ والتيتان وفوق فتورور كل من المنقنيز والانتيمون والكروم يستحضر بخلط فتورور الكلسيوم بحمض الزرنيخوز او حمض التيتانيك اوفوق منقنيزات البوتاس اوكرومانه ويوضع المخلوط فى معوجة من الرصاص اومن البلاتين ثم يصب عليه حمض الكبريتيك المركز وتسخن المعوجة تسخينا خفيفا فيتكون الفتورور المطلوب * واما فتورور البور وفتورور السليسيوم المعروفان الآن بحمض فتوربوريك وحمض فتورسليسيك فقد ذكرناهما فى الكلام على الحوامض فراجعهما هنالك * واما فتورور الزركونيوم فيستحضر باشباع حمض فتورايدريك بايدرات الزركون فيتحد ايدروجين الحمض باوكسجين الاوكسيد ويتكون ماء ويتحد الفتور مع الزركونيوم ويتكون الفتورور فاذا اريد اخذه مبلورا يسخن السايل تسخينا لطيفا بحيث لا يتصاعد السايل الا ببطئ فيتحصل من ذلك متولد قابض الطعم اذا وضع فى الماء تحلل تركيبه ورسب منه تحت ملح وبقى فى السايل ملح حمضى اذا سخن السايل المذكور تعكر * وقد يتحد فتورور الزركونيوم مع البوتاسيوم ويتحصل منهما فتورور مزدوج قليل الذوبان فى الماء البارد كثيره فى المغلى ويتكون بصب فتورور الزركونيوم شيأ فشيأ فى مقدار وافر من فتورور البوتاسيوم * وان صب محلول فتورور البوتاسيوم فى مقدار وافر من محلول فتورور الزركونيوم كان الحاصل من ذلك غير الاول اعنى ان الفتور الذى فيه يكون اقل مما فى الاول * واما فتورور البوتاسيوم فهو مائع لذاع الطعم سريع الذوبان فى الماء يتبلور ببعض عسر بلورات مكعبة اومنشورية رباعية الاسطحة تجتمع مع بعضها واذا وضع فى شراب البنفسج اكسبه الخضرة * واذا سخن لاقل من الدرجة الحمراء ذاب * واذا صب عليه حمض الكبريتيك المركز حصل فيه فوران عظيم وتحلل تركيبه واذا اذيب على النار مع السليس اتحد معه واذا برد صار مايعا لونه كلون المينا البيضا ثم اذا وضع مائعه المذكور فى الماء ذاب ما فيه من فتورور

البوتاسيوم ورسب السليس * ويستحضر الفتورور المذكور باشباع البوتاس اوكربوناته بحمض الفتورايدريك فى اناء من البلاتين او الفضة ثم يسخن السايل حتى يجف ثم يكلس المجفف تكليسا لطيفا فيزول مازاد فيه من الحمض وقد يلزم ذوبانه فى الماء بعد ذلك ثم يترك ونفسه بعد التركيز فيتبلور ويرسب كتلة نقية وقد يتحد فتورور البوتاسيوم مع غيره من الفتورور ويتكون منهما فتورور مزدوج يكون فيه فتورور البوتاسيوم بمنزلة قاعدة وعلامته الجبرية بو فت٢

واما فتورور الصوديوم فاستحضاره كاستحضار سابقه واذا اذيب فى الماء وترك مذابه حتى تصاعد من نفسه تبلورت فيه بلورات شفافة مكعبة او ثمانية الاسطحة منتظمة كثيرا ما يكون لها لمعان لؤلؤى واذا وضع منها شئ فى شراب البنفسج خضره واذا اسخنت على النار تطقطق ولا تذوب الا فى درجة حرارة اعلا مما يلزم لتذويب الزجاج لكن ان اضيف عليها قليل من السليس ذابت سريعا * ولا يؤثر فيها الهواء وكل مائة جزء من الماء الذى فى ١٦ درجة + ٠ تذوب منها ٨ و٤ بخلاف ما اذا كانت فى درجة الغليان فانها لا تذوب منها الا ٣ و٤ واذا اثر فيها حمض الكبريتيك حلل تركيبها وحصل فيها فوران عظيم * وقد يتحد الفتورور المذكور بفتورور آخر ويتولد منهما فتورور مزدوج *

واما فتورور الكالسيوم فكثيرا ما يوجد طبيعيا مع الرصاص والقصدير * وقد يوجد فى الارض كعروق او كتل متراكبة على بعضها وكثيرا ما تشاهد له الوان جميلة كالبنفسجى والاخضر والاصفر واحيانا تكون الالوان مختلطة ببعضها فى القطع منه * ومن اوصافه انه لا طعم له وبلوراته تكون مكعبة كما ذكرنا واذا اسخن قليل منه على صفيحة معدنية فى محل مظلم اضاء ثم طقطق وانفصل عنه ماء التبلور وبانفصاله يذهب ضياؤه لكن ضوءه قد يكون ضعيفا جدا ويكون على اشكال مختلفة كالاخضر والبنفسجى وغيرهما * واذا سخن الفتورور المذكور فى بوطة موضوعة فى تنور عاكس او بلهب البورى ذاب وشوهد كزجاج شفاف ولا يؤثر فيه الهواء * ويستحضر باشباع كربونات الكلس الرطب المستحضر جديدا بحمض فتورايدريك فيظهر

الفتورور كحبوب صغيرة * وقد يتحد فتورور الكلسيوم ببعض الاملاح
ككربونات كل من البوتاسي والباريت والرصاص وغير ذلك * واما فتورور
الالومينيوم فكثير الذوبان فى الماء ولكثرة ذوبانه فيه لا يمكن تحصيله مبلورا
واذا سخن محلوله حتى جف بقيت منه مادة منظرها كمنظر الصمغ العربى
واذا اغلى مع الالومين الراسب جديدا المترجرج استحال الى اوكسيدى
فتورور لا يذوب وتكون النتيجة بعينها اذا كاس وهو ايدراتى فانه حينئذ
يتصاعد منه حمض فتورايدريك * واذا حفظ محلوله فى اوانى الزجاج قرضها
و يستحضر بتحليل ايدرات الالومين فى حمض الفتورايدريك المخفف بالماء *
وقد يتحد الفتورور المذكور مع غيره من الفتورور ويتكون عن اتحاده فتورور
مزدوج يكون فيه فتورور الالومينيوم قائما مقام الحمض فى الملح * وللمنقنيز
ثلاثة افراد من الفتورور * اولها قليل الذوبان فى الماء الا اذا كان الماء
محتويا على قليل من حمض الفتورايدريك * وثانيها سيسكوى فتورور وهو
احمر داكن يذوب فى قليل من الماء وان كثر الماء او اغلى تحلل تركيبه ورسب منه
سيسكوى اوكسيدى فتورور * وثالثها فوق فتورور و يستحضر بخلط الحرباء
المعدنية مع فتورور الكلسيوم وجعل المخلوط فى جهاز من البلاتين ثم يصب
عليه حمض الكبريتيك المدخن الشديد ثم يسخن فيتصاعد الفتورور كغبار
اصفر مخضر افبخوره فى الهواء يتصاعد منه دخان احمر * واذا اثر فيه الماء
نشأ عنه حمض فتورايدريك وحمض تحت منقنيزيك يكسب السايل لونا
فرفوريا وحينئذ اذا سخن المحلول تصاعد منه اوكسجين وحمض فتورايدريك
وبقى سيسكوى فتورور * وللكروم فردان من الفتورور يستحضر اولهما
بتذويب اول اوكسيد الكروم فى حمض الفتورايدريك ثم بالتسخين يجمد ويصير
كتلة ملحية متبلورة خضراء تذوب فى الماء ذوبانا تاما وقد يتحد مع فتورور كل من
البوتاسيوم والصوديوم وينشأ عن اتحاده بهما فتورور مزدوج عبارى اخضر
قليل الذوبان فى الماء * وثانيهما فوق فتورور وهو جوهر غازى احمر اذا برد
يسيل وسائله يكون احمر دمويا * واذا انفذ فى الماء تكون منه حمض الكروميك

وحمض فتورايدريك * وهو جوهر قراض يقرض الزجاج ويستحيل الى حمض كروميك والى غاز حمض فتورسليسيك بسبب ما اخذه من سليس الزجاج ويستحضر بتسخين فتورور الكلسيوم مع كرومات البوتاس فى معوجة من الرصاص والبلاتين تسخينا لطيفا لكن تكون المعوجة محاطة بمخلوط مبرد من الجليد او الملح كما ذكرنا ذلك فى الاستحضار العام لافراد الفتورور * واما فتورور الزرنيخ فهو سائل رايق كالماء لكن اثقل منه طيار مسم جدا اذا سقطت منه قطرة على الجلد احرقته وحدثت عنها نغاطة كبيرة مملوءة صديد الزجاواذا تصاعد فى الهوآء دخن وصار دخانه ابيض وهذا الدخان حاصل من رطوبة الهوآء وفساد تركيب الفتورور لان الماء يفسد تركيبه فى الحال ويحيله الى حمض زرنيخوز وحمض فتورايدريك * واذا اثر فى الزجاج تولد عنه حمض الزرنيخوز وغاز فتورسليسيك لكن بطئ وذلك بسبب ما اكتسبه من سليس الزجاج ولذلك لا يمكن حفظه فى اوانى الزجاج * ويستحضر بخلط اربعة اجزآء من حمض الزرنيخوز بخمسة اجزآء من فتورور الكلسيوم خلطا جيدا بعد سحق كل منهما على حدته ووضع مخلوطهما فى معوجة من الرصاص ثم يصب عليه مثل وزنه ثمان مرات من حمض الكبريتيك المركز للغاية ثم تسخن المعوجة ويتلقى ما يتصاعد منها فى انبوبة من الرصاص منحنية كنصف دآئرة محاطة بجليد ويكون طرف الانبوبة تحت مدخنة يصعد منها الغاز لئلا يستنشقه احد او يكون داخلا فى تنور ليحترق الغاز الخارج منها ويلزم فى هذه العملية ان يكون مقدار الحمض وافرا الا انه ان لم يكن وافرا يؤثر الماء فى عناصر الفتورور فلا يتكون * وعلامته الجبرية زر فت[٣] * واما فتورور التيتان فيستحضر بتقطير حمض التيتانيك مع مخلوط من فتورور الكلسيوم وصب حمض الكبريتيك الخالى عن الماء على مخلوطهما ويكون ذلك فى جهاز من البلاتين او الرصاص كما ذكرنا فى سابقه وقد يكفى فى ذلك ان يكون حمض الكبريتيك فى غاية التركز الا انه متى كان كذلك ينبغى ان يكون مقداره وافرا * والفتورور المذكور سايل رايق يتصاعد منه بخار كثيف * ويحلل تركيب

الماء ويتولد عنه فتور ايدرات فتورور التيتان يبقى فاثباويرسب حمض التيتانيك مختلطا مع بعض من الفتورور وعلامته الجبرية تى فت٤ * واما فتورور الفضة فهو جوهر حريف قابض مايع لا يتبلور يبقع الجلد كازوتات الفضة كثير الذوبان فى الماء ومذابه يكون لا لون له * واذا اصب فيه حمض الكلورايدريك تكونت فيه مادة ثخينة ويستحضر بتأثير حمض فتورايدريك المضعف بالماء فى اوكسيد الفضة فى اناء من الفضة او من البلاتين بان يصب على الاوكسيد المذكور مقدار زائد قليلا من الحمض ثم يسخن الاناء فيذوب الاوكسيد سريعا ويداوم على التسخين حتى تجف المادة وما بقى بعد ذلك جافا فهو الفتورور المتعادل النقى

(فى السيانور)

اعلم ان السيانور على قسمين قلوى ومعدنى فالقلوى متى كان خاليا عن الماء لا تحلل تركيبه الحرارة ولو سخن الى درجة مرتفعة بخلاف المعدنى فلا يكون كذلك * وافراد السيانور القلوى منها ما يذوب فى الماء كسيانور المغنيسيوم وبى سيانور الزيبق ومنها ما لا يذوب فيه كسيانور المنقنيز والخارصين * واغلب افراد السيانور لاسيما القابلة للذوبان اذا عولجت بحمض كبريت ايدريك تولد عنها حمض سيان ايدريك وحمض نمليك ونوشادر وذلك على حسب مقادير الاصول التى عملت عليها العملية * فان كان حمض الكلورايدريك زائدا تكون حمض النمليك ونوشادر وان كان السيانور زائدا تكون حمض السيان ايدريك وفى جميع الاحوال يتحلل تركيب الماء * واغلب افراد السيانور بل قيل كلها تتحد مع اول سيانور الحديد ويتكون عن ذلك سيانور مزدوج * ولا يوجد منها فرد طبيعى ويستحضر السيانور بتأثير حمض السيان ايدريك فى اوكسيد المعدن * او بصب سيانور البوتاسيوم فى محلول المعدن الذى يراد تحصيل السيانور منه * او بتكليس سيانور الحديد المزدوج واكثر ما يستحضر بذلك السيانور القلوى وقد يستحضر بتأثير السيانوجين فى المعدن

(فى سيانور البوتاسيوم)

عادة هذا السيانور ان يستحضر بتجفيف السيانور المزدوج من البوتاسيوم

والحديد لاول سيانورى ثم يسخن فى معوجة من صينى الى الدرجة الحمراء ويستمر على ذلك حتى ينقطع تصاعد غاز الازوت فيتحلل تركيب سيانور الحديد وينفصل عنه الازوت ويستحيل الى رابع كربوريت مختلطا مع سيانور البوتاسيوم ثم يجعل المجموع فى قليل من الماء البارد ثم يرشح ويجفف المترشح تحت ناقوس الالة المفرغة بشرط ان يكون قد وضع بجانبه اناء فيه مقدار من حمض الكبريتيك ليتشرب ما يتصاعد من البخار المائى * وقد يتكون السيانور المذكور من تكليس المواد الحيوانية مع البوتاس لكن يعسر انقاؤه ومن اوصاف سيانور البوتاسيوم المذكور ان يكون لونه اصفر وطعمه قلويا * واذا سخن فى اوانى مغلوقة لا يتحلل تركيبه ولو وصلت الحرارة الى درجة مرتفعة جدا لكن يؤثر فيه الماء بحيث اذا ذوب فيه ثم اغلى تحلل تركيبه وتكون منه نوشادر وغملات البوتاس * وتأثير ايدرات البوتاس فيه كذلك ايضا * وهو كثير الذوبان فى الماء قليله فى الكئول واذا اثر فيه حمض ولو حمض الكربونيك تحلل تركيبه ولذلك يتحلل تركيب محلول السيانور اذا اثر فيه الهواء ويتصاعد منه قليل من غاز حمض سيان ايدريك ويستحيل بالتدريج الى كربونات البوتاس * واذا صب سيانور البوتاسيوم فى احد المحاليل القلوية لا يعكره بخلاف ما اذا صب فى محلول احد املاح معادن الاقسام الاربعة الاخيرة * واما سيانور كل من الصوديوم والباريوم والكالسيوم والمغنيسيوم فيستحضر كالسابق اعنى بتكليس السيانور الحديدى المتكون من الصوديوم او الباريوم او الكالسيوم او المغنيسيوم وكل فرد من افراد السيانور الاربعة المذكورة يذوب فى الماء ذوبانا جيدا الا سيانور الباريوم فانه قليل الذوبان * واما سيانور الحديد فيستحضر باخذ سيان ايدرات النوشادر المتحد مع اول سيانور الحديد وتسخينه فى معوجة ثم بعلاج زرقة بروسيا بالنوشادر فينفصل بالتسخين سيان ايدرات النوشادر وية سام او يبقى سيانور الحديد كغبار سنجابى مصفر وهو اول سيانور * وقد يتحد السيانور المذكور مع سيانور آخر ويتكون عنهما سيانور مزدوج لا سيما مع القلويات * واما سيانور الزيبق

فلا يوجد الا فى حال بى سيانور * ويستحضر بغلى ٨ اجزاء من الماء مع جزئين من زرقة بروسيا المسحوقة جيدا وجزء من بى اوكسيد الزيبق ومتى انقطع تصاعد الازوت وصار السايل اصفر يرشح ومتى برد تتكون فيه بلورات ثم تجمع المياه الامية ومياه الغسل وبركز مجموعهما حتى يبرد فترسب فيه بلورات اخرى ويكرر العمل هكذا مرارا لكن من حيث ان السيانور يحتوى على قليل من اوكسيد الحديد وينبغى انقاؤه منه تذوب بلوراته فى ماء ثم يغلى مع مقدار وافر من بى اوكسيد الزيبق ثم يرشح * ومن حيث ان السايل المذكور يحتوى على قليل من اوكسيد الزيبق يصب عليه مقدار من حمض السيان ايدريك فيستحيل الزيبق كله الى سيانور لان الحمض يتحلل تركيبه ويتحد ايدروجينه باوكسجين الاوكسيد ويتحد الزيبق بالسيانوجين * ومتى صار السيانوجين نقيا ومتعادلا كما ينبغى تكون بلوراته منشورية طويلة رباعية الزوايا الاولون لها خالية عن الماء قد تكون شفافة وقد تكون معتمة وطعمه قابض جدا كريه يهيج افراز اللعاب ويكثره وهو مسم للغاية بحيث اذا تناول منه انسان قمحات قليلة حدثت عنه اعراض سمية يخشى منها عليه الموت * وهو ثقيل واذا جفف جيدا ثم سخن فى معوجة او انبوبة مسدود احد طرفيها تسخينا جيدا اخذ فى السواد ثم ذاب وتصاعد منه السيانوجين وتطاير الزيبق وتسامى قليل من السيانور وتحلل تركيب بعض السيانوجين * ومن حيث ان للزيبق شراهة للكربون يكون هو السبب فى التحليل فيتحد الزيبق مع الكربون الحاصل من السيانوجين ويتكون كربور الزيبق وهو جسم اذا سخن فى اثناء العملية انفصل عنه الزيبق وتصاعد وانفصل عنه نيلج خفيف وتصاعد الازوت مختلطا بالسيانوجين * واذا كان السيانوجين رطبا وسخن كما ذكرنا يتصاعد حمض الكربونيك ونوشادر وكثير من بخار حمض السيان ايدريك عوضا عن السيانوجين وهذا دليل على تحليل جزء من الماء * واذا خلط السيانور المذكور مع ثلث وزنه من الكبريت ثم سخن حصل وقت ذوبان الكبريت تفاعل شديد فيتصاعد غاز الازوت وكبريتور الكربون وكثير من السيانوجين وتكون

كلها مختلطة ببعضها وبقى فى الموجة اول كبريتى سيانور الزيبق منتفخا للغاية فاذا سخن المركب بعد برودته ثم سحق وسخن تحصل منه السيانوجين والزانجفر ومن خواص سيانور الزيبق انه يذوب جيدا فى الماء فى الدرجة المعتادة ويكثر ذوبانه فى الماء المغلى او الساخن كثيرا ثم اذا برد ترسب منه بلورات واذا صب فى محلول مركز من البوتاس لا يحصل شئ الا اذا كان ساخنا فان السيانور يذوب واذا برد يتبلور * واذا اثر حمض الكلور ايدريك او الكبريت ايدريك او اليود ايدريك فى سيانور الزيبق تولد فيه حمض السيان ايدريك وبى كلورور او بى كبريتور او بى يودور * ولا يؤثر فيه حمض الازوتيك المغلى الا بالذوبان ويؤثر فيه حمض الكبريتيك المركز ويتكون منه غاز الكبريتوز وغاز الكربونيك وكبريتات كل من النوشادر والزيبق وهذا يدل على تحليل تركيب جزء من الحمض المذكور * واذا صب محلول اول يودور البوتاسيوم فى محلول سيانور الزيبق تولدت عنه فى الحال جملة عظيمة من البلورات وتكون بيضاء لامعة مركبة من يودور الزيبق وسيانوره * واذا سخن السيانور فى الماء ذاب كثير من بى اوكسيد الزيبق ثم تبلورت فيه بلورات كندف صغيرة ولا تكون منشورية كعادته ان كان وحده وحينئذ اذا جفف يتفحم سريعا فينبغى الاحتراز من ذلك فى تجفيفه بان يجفف على حمام مارية * واما سيانور البالاديوم فانه سهل التكون جدا لكثرة ميل البالاديوم للسيانوجين فلذلك اذا صب بى سيانور الزيبق فى محلول ملح اول او كسيد البالاديوم رسب منه فى الحال اول سيانور البالاديوم الا انه لا يكون سريعا الا اذا كان مقدار الملح كافيا فان كان قليلا لا يحصل الا ببطئ بل لا يحصل اذا كان المحلول حمضيا وكانت حموضته كافية فاذا جفف سيانور البالاديوم المذكور ثم قطر تصاعد منه السيانوجين وبقى البالاديوم وقد يتحد مع سيانور البوتاسيوم فيتكون سيانور مزدوج يتبلور واذا ذوب بعد تبلوره وصب فيه ازوتات البالاديوم رسب منه سيانور البالاديوم وازوتاته فان جفف هذا الازوتات ثم سخن احترق كالبارود ويستحضر سيانور الفضة بصب حمض السيان ايدريك الضعيف فى محلول

ازوتات الفضة فيرسب السيانور المطلوب غبارا ابيض فاذا اخذ الجاف منه وسخن فى اناء مغلوق الى درجة الاحمرار تصاعد منه السيانوجين وبقيت الفضة واذا اثر فيه حمض الكلورايدريك اوالكبريت ايدريك تحلل تركيبه وتكون حمض السيان ايدريك * وان كان سيانور الفضة اوكبريتورها مركزا ساخنا جدا يذوب فى حمض الكبريتيك اوالازوتيك * وان لم يكونا كذلك لايؤثران فى واحد منهما ومن خواص السيانور المذكور انه لايذوب فى المحاليل القلوية الافى محلول النوشادر وقد يتحد مع سيانور احد القلويات واذا اتحد مع اول سيانور الحديد تولد عنهما ملح مزدوج قابل للذوبان ويكفى فى تحصيل الملح المزدوج ان يصب محلول سيانور البوتاسيوم اوالصوديوم اوغيرهما على سيانور الفضة

(فى افراد السيانور الحديدية المزدوجة)

اعلم ان لاغلب افراد السيانور ميلا للاتحاد مع غيرها لكن ميلها للاتحاد مع اول سيانور الحديد اقوى واشد ولذلك سمى المتحد بالسيانور المزدوج لاول سيانور الحديد * وفى افراد السيانور المذكورة يكون مقدار سيانور الحديد الداخل فى تركيبها نصف مقدار السيانوجين الداخل فى تركيب السيانور الثانى فتكون العلامة الجبرية للسيانور المزدوج للبوتاسيوم واول سيانور الحديد ٢(بو و كـ٤ از٢) + ح و كـ٤ از٢ فاذا سخن فرد من افراد السيانور الحديدى المزدوج فى معوجة مغموس طرفها فى الماء اوالزيبق تحلل تركيبه * فان كان فى السيانور قلوى تولد عنه رابع كربور الحديد متحدا باحد معادن القسم الثالث اوالرابع وانفصل غازالازوت وتولد رابع كربور مزدوج ثم احترق * وان كان السيانور الحديدى المذكور متحدا بسيانور احد معادن القسمين الاخيرين انفصل السيانوجين وغاز الازوت وتكون رابع كربور الحديد وبقى المعدن * وان كان التسخين مع ملامسة الهوآء احترق كربون السيانوجين وانفصل الازوت وتاكسد الحديد والمعدن الاخر الا اذا كان من معادن القسمين الاخيرين * وافراد السيانور المزدوجة القلوية تذوب

فى الماء بخلاف غيرها من افراد السيانور لاسيما ان كان فيه احد معادن الاقسام الاربعة الاخيرة فان اغلبها لايذوب فيه * وكثير منها ماذا سخن حتى ابتدأ تحليل تركيبه انفصل عنه جميع ما يوجد فيه من الماء وذلك كالمعروف بزرقة بروسيا وغيره * واذا صب احد الحوامض الشديدة فى سيانور مزدوج حديدى قلوى محلول فى ماء فى الدرجة المعتادة تكون عنه حمض سيان ايدريك اول سيانى حديدى وملح قلوى جديد وهذا ما يحصل من تأثير حمض الطرطريك والكلورايدريك فى اول سيانور مزدوج للحديد والبوتاسيوم وكذا يحصل من تأثير حمض الكبريتيك فى اول سيانور مزدوج للحديد والباريوم * وان كانت العملية بحرارة فى درجة الماء المغلى وكان مقدار السيانور زائدا قليلا تصاعد بخار حمض السيان ايدريك وتولد راسب ابيض وهو اول سيانور الحديد وان زاد الحمض عن مقدار السيانور تولد حمض السيان ايدريك ثم تحلل تركيبه واستحال الى حمض نمليك والى نوشادر * واذا سحق فرد من افراد السيانور المزدوج الحديدى واثر فيه حمض الكبريتيك المركز حصل من ذلك اتحاد وتكون منه مركب يكون فيه السيانور المزدوج بمنزلة الاوكسيد فى الملح

(فى اول سيانور الحديد والبوتاسيوم الاصفر والاحمر والابيض)

اعلم ان اول سيانور الحديد للبوتاسيوم الاصفر هو الكثير الاستعمال لتمييز اغلب الاملاح المعدنية عن بعضها * ويستحضر باخذ زرقة بروسيا التى هى اول سيانور الحديد مع سيسكوى سيانوره ويتقيان بسحق مخلوطهما سحقا ناعما وغليه مدة نصف ساعة فى حمض الكبريتيك الذى اضعف بمثل وزنه ٥ مرات او ٦ من الماء فينفصل ما يوجد فى زرقة بروسيا من الالومين وبعض مواد غريبة ويذوبان فى الحمض فيرشح السايل وتغسل زرقة بروسيا على المرشح ويكرر الغسل حتى لا يحتوى الماء النازل من المرشح على شئ من حمض الكبريتيك ويعرف ذلك بوضع ازوتات الباريت فان لم يحصل فيه راسب ولم يتعكر يعلم انه صار خاليا من الحمض ثم تغلى زرقة بروسيا فى محلول ضعيف قليلا من البوتاس الكئولى فيتحلل تركيبها ويزول لون السايل ويتكون

السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد لكن يبقى محلولا فى السايل ويتكون ايضا راسب اسمر ضارب الى الاحمرار وهو سيسكوى اوكسيد الحديد ثم يرشح ويصب فى المترشح قليل من حمض الكلميك ليتملك مازاد فى المحلول من البوتاس ثم يرشح ويسخن المترشح حتى يتركز ثم يترك فتتكون فيه بالبرودة بلورات منشورية رباعية الزوايا فاذا اريد ان تكون فى غاية النقاوة تذوب ثانيا فى الماء المقطر ثم يركز السايل ويترك فتتكون البلورات ثانيا * ويستحضر من الملح المذكور مقدار وافر بتكليس الدم اوغيره من المواد الحيوانية كالقرون او الحوافر مع البوتاس ثم يؤخذ المكلس بعد برودته ويوضع فى الماء ثم يوضع عليه كبريتات الحديد المتحرى تدريجا حتى يبتدء تكوين زرقة بروسيا فيترك وضع الكبريتات المذكور ثم يصفى السايل ثم يركز فيتبلور السيانور المزدوج المطلوب مع كبريتات البوتاس ثم يصب على ماتكون ماء ويترك حتى تتبلور ثانيا لاجل ان تصير البلورات نقية * ومن اوصاف السيانور الاصفر المذكور انه اصفر ليمونى لا رائحة له وطعمه خفيف وانه اثقل من الماء واذا سخن ووصلت حرارته الى ٦٠ درجة +٠ فقد ماء تبلوره وابيض فاذا اخذ فى تلك الحالة ووضع فى معوجة موفق على طرفها انبوبة وسخن تسخينا تدريجيا لا يذوب الا فى قرب الدرجة الحمراء ولا يتصاعد منه غاز ولا بخار قبل ذوبانه واذا سخن حتى احمر جيدا تكونت فيه فقاقيع ولا يتصاعد منه الا الازوت وان زادت الحرارة حتى صارت تذوب الزجاج * ومابقى يكون مخلوطا مكونا من سيانور البوتاسيوم ورابع كربور الحديد فاذا اخذ المخلوط المذكور ووضع فى الماء فاحت مما يذوب منه رائحة حمض السيان ايدريك واكتسب الماء خواص القلوية وتولد فيه راسب خفيف ندفى اسود خواصه هى خواص رابع كربور الحديد * والسيانور المزدوج المذكور لا يؤثر فيه الهواء وكل مائة جزء من الماء الذى فى ١٢،٢ درجة +٠ تذوب منه ٢٧،٨ جزأ وان كان الماء فى ٩٣،٣ +٠ تذوب المائة منه ٩٠،٦ جزأ واذا صب على محلول الكئول رسب السيانور المذكور * ولا يؤثر فيه حمض الكبريت ايدريك ولا فرد من افراد الكبريتور ولا منقوع العفص وان كان حمض

الكبريتيك مركزا اتحد مع السيانور المزدوج المذكور واذابه وتولدت من ذلك حرارة عظيمة واذا سخن مذابه ووصلت حرارته الى مائة درجة لا يتغير فيه شئ بخلاف ما اذا سخن لاعلا من ذلك بدرجات فان تركيبه يتغير ويتصاعد منه كثير من غاز الكبريتوزوحمض الكربونيك وازوت ويبقى كبريتات حمضى لكل من البوتاس والحديد والنوشادر واذا ترك محلوله المذكور مدة ايام مكشوفا للهواء يخن وتشرب رطوبته * واذا نفذ فى محلوله غاز الكلور اسمر لون السايل اسمرارا احمر اوان استمر التنفيذ فقد السايل خاصيته التى بها يرسب املاح سيسكوى اوكسيد الحديد من محاليلها واذا سخن السايل تسخينا لطيفا حتى لم يبق منه الا الثلث ثم ترك تكونت فيه بلورات وهى سيانور البوتاسيوم والحديد الاحمر لكن البلورات المذكورة غير نقية فتنقى بتذويبها ثانيا فى الماء المقطر وترك السايل ونفسه فتتكون فيه بلورات ابرية رفيعة جدا لونها احمر ياقوتى شفاف لامع تجتمع مع بعضها الايذوب الجزء منها الا فى مثل وزنه من الماء مرتين وفى اقل من ذلك من الماء المغلى ولا يذوب منها فى الكئول الذى فى ٣٣ درجة من الاريوميترا الا قليل جدا وطعم مذابها يكون كطعم الصابون ولا يؤثر فى اللون الازرق لمنقوع عباد الشمس ويؤثر فى شراب البنفسج ويخضره * ولون محلوله المشبع يقرب من السواد * والسيانور المزدوج المذكور يكون مقدار السيانوجين الذى فيه قدر ما فى السيانور الاصفر مرتين * واذا صب محلول اول سيانور الحديد والبوتاسيوم الاصفر فى محلول قلوى او ملح قلوى لا يعكره بخلاف ما اذا صب فى محلول ملح من املاح احد معادن الاقسام الاربعة الاخيرة فانه يعكر اغلبها ويتكون فيه راسب وهو سيانور مزدوج من اول سيانورى الحديد ومن المعدن الذى كان الملح المذاب منه * وتختلف الوان الرواسب المتكون عنها السيانور المزدوج المذكور كما يظهر لك من الجدول الآتى لان به يعرف لون كل راسب تكون فى المحاليل الملحية بالسيانور المذكور * فاذا صب محلول السيانور المذكور فى محلول ملح قلوى لا يتكون عنه راسب * واذا صب فيه ملح المغنيسيوم او الالومينيوم او الجلوسينيوم لا يتولد راسب ايضا * فان

صب فيه كلورور الايتريوم كان الراسب ابيض

اسم الملح	لون الراسب
ملح السيريوم	ابيض
ملح التوريثيوم	ابيض
ملح الزيركونيوم	ابيض اواصفر فاتح
ملح المنقنيز	يكون اولا ابيض ثم يصير ورديا الى البنفسجى
ملح اول اوكسيد الحديد	ابيض
ملح سيسكوى اوكسيد الحديد	ازرق داكن
ملح القصدير اوالخارصين	ابيض
ملح الكادميوم اوالبيزموت اوالانتيمون (ابيض)	
واول اوكسيد النحاس اوالذهب	ابيض
ملح الكوبالت	اخضر حشيشى
ملح النيكل	اخضر تفاحى خفيفة
ملح المولبدين	اسمر داكن
ملح الفاناديوم	اصفر ليمونى ضارب الى الخضرة
ملح التيتان	احمر مسمر
ملح الاوران	احمر كالدم
ملح بى اوكسيد النحاس	احمر داكن
ملح الرصاص	ابيض الى اصفرار
ملح بى اوكسيد الزيبق	ابيض ثم يزرق بما ينفصل من اول سيانور الحديد
ملح الفضة	ابيض ثم يزرق بتأثير الهواء فيه
ملح البالاديوم	اخضر زيتونى

ويستحضر اول سيانور الابيض للحديد والبوتاسيوم بصب محلول اول سيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم فى محلول اول كبريتات فوق اوكسيد الحديد واول كلورور الحديد فيتولد راسب ندفى ابيض الى اخضرار وهو السيانور

المطلوب * واذا عرض للهوآء او غسل بالماء مرارا استحال تدريجا الى
زرقة بروسيا الايدراتية * واما اول سيانور مزدوج للحديد والصوديوم
فاستحضاره كاستحضار اول سيانور البوتاسيوم والحديد * وهو جوهر اصفر
يذوب فى مثل وزنه من الماء البارد ٤ مرات ونصفا وفى اقل من ذلك فى الماء
المغلى وبلوراته تكون منشورية رفيعة رباعية الاسطحة اذا تركت فى الهوآء
تزهرت وتفتت غبارا * واما اول سيانور الحديد والباريوم فيستحضر
كسابقه اعنى بعلاج زرقة بروسيا بالباريت لكن من حيث انه قليل الذوبان
ينبغى ان يستحضر بخلط محلول مغلى مركب من جزءين من اول سيانور الحديد
والبوتاسيوم بمحلول مغلى مكون من جزء من كلورور الباريوم فيتبلور السيانور
المطلوب بالبرودة وتكون بلوراته صفرآء صغيرة منشورية منحرفة يذوب الجزء
منها فى نحو مائة جزء من الماء المغلى وفى ١٩٠٠ جزء من الماء البارد واذا
تركت للهواء فى درجة الحرارة المعتادة لا تتغير واذا سخنت الى ٤٠ درجة
+٠ تزهرت وابيضت ولم تتفتت غبارا وتصاعد من كل مائة جزء منها
١٦٫٥٦ من الماء وبقى فيها جزء ونصف لا يتصاعد الا اذا سخنت ووصلت
حرارتها الى درجة كافية لتحليل تركيبها * واما اول سيانور الحديد
والاسترونسيوم فيستحضر بعلاج زرقة بروسيا بالماء الذى اغلى فيه ايدرات
الاسترونسيان فيتحصل اول سيانور المطلوب وهو جوهر يذوب فى مثل وزنه
اربع مرات من الماء البارد واذا ترك مذابه حتى تركز من نفسه تولدت فيه بلورات
صفرا * واما اول سيانور الحديد والكلسيوم فيستحضر كسابقه وهو جوهر
كثير الذوبان ولا تتولد فى محلوله بلورات الا بعد ايام حينما يكون قد صار فى قوام
الشراب وتكون بلوراته منشورية منحرفة رباعية الاسطحة ولونها اصفر تبنى
وكل مائة جزء منها تحتوى على ٤١٫٣٣ من الماء واذا سخنت ووصلت
حرارتها الى ٤٠ درجة +٠ تزهرت وفقد كل مائة جزء منها ٦١٫٩١
جزأ من الماء * واما سيان ايدرات النوشادر فيستحضر بعلاج زرقة بروسيا
النقية بالنوشادر فيتحلل تركيبها ويتنا كسد الحديد باوكسيجين بعض الماء ويتحد

ايدروجين البعض المذكور بالسيانوجين ثم يترك المحلول للتصعيد الذاتى فتتولد فيه بلورات ثمانية الاسطحة منتظمة صفرآء تحتوى على عنصر من الماء واذا خلط محلوله المذكور بالكثول رسب السيان ايدرات كانه غبارا بيض اذا ترك لتأثير الهوآء اخضر ثم ازرق * واذا سخن فى اوانى مغلوقة انفصل عنه السيان ايدرات وتسا ما وبقى اول سيانور الحديد ثم يتحلل تركيبه ويتصاعد منه غاز الازوت وكربور للحديد مركب من ٤ عناصر من الكربون وعنصر من الحديد وهو جوهر اذا سخن ووصلت حرارته الى الدرجة الحمراء اتقد كانه مغموس فى غاز الاوكسجين مع انه مغمور فى غاز الازوت وحينئذ لا يتحلل تركيبه * واما اول سيانور الحديد والمغنيسيوم فيستحضر كما يستحضر سيانور الحديد والاسترونسيوم او الكاسيوم وهو جوهر يذوب ويتبلور وبلوراته تكون صفرا صفيحية تكاد ان تكون مائعة * واما زرقة بروسيا فهى سيانور مزدوج من اول سيانور الحديد وسيسكوى سيانوره وانما سميت زرقة بروسيا لان اول ظهورها كان على يد الكيماوى الشهير ديباس الذى هو من قاعدة مملكة بروسيا وكان ظهورها فى (سنة ١١٢٢) اثنين وعشرين ومائة والف هجريه وكان يستحضرها اولا خفية ولم يستحضرها علانية الا فى (سنة ١١٣٦) ست وثلاثين ومائة والف * ومن اوصاف زرقة بروسيا انها زرقاء لا طعم ولا رائحة لها واثقل من الماء * واذا سخنت ووصلت حرارتها الى ١٣٥ درجه + ٠ اوالى ١٥٠ لا يتغير تركيبها * واذا سخنت الى هذه الدرجة ثم قطرت فى معوجة من الزجاج تصاعد منها فى مدة التقطير ماء وتولد منها سيان ايدرات النوشادر اولا ثم كثير من كربوناته وبعد ما تتسامى الجواهر الطيارة اذا ادخل الاناء بين حرارة مشتعلة جدا اشتعل ما بقى فى المعوجة بخأة والذى يظهر ان ذلك الباقى هو ترى كربور الحديد * وزرقة بروسيا الجافة بقدر الامكان سريعة الاشتعال واذا وضع منها شئ فى جفنة ولمس بجسم متقد اشتعل واحترق فان كانت مائة جزء تحصل منها ١٤ر٦٠ جزأ من الاوكسيد الاحمر للحديد ليس فيها شئ من القلوى * واذا تركت للهوآء مدة وكان فى درجة الحرارة المعتادة

تحلل تركيبها بالتدريج واخضرت وكذا تخضر اذا اثر فيها الكلور واذا
كانت جديدة ووضع منها شئ فى الكلور الغازى او السايل اخضر ثم اصفر *
واذا وضع منها شئ فى الكلور واثر فيه حمض الكبريتوز او الازوتيت او الكبريتيت
وكان كل منها قلويا او كبريتات اول اوكسيد الحديد او اول كلورور القصدير ازرق
السايل الاصلى ولا يؤثر فيهما الماء ولا الكئول واذا عولجت بمحلول البوتاس
او الصود المغلى تحلل تركيبها ونشأ عن ذلك اول سيانور البوتاسيوم والحديد
او الصوديوم والحديد ذائبا وبقى جوهر اسمر طينى وهو فوق اوكسيد الحديد
وتحلل تركيب زرقة بروسيا بتأثير الباريت او الاسترونسيان او الكلس
او النوشادر او المغنيسيا فيها بواسطة الماء الا ان تأثير النوشادر او المغنيسيا
لا يحلل تركيب زرقة بروسيا المذكورة تحليلا تاما * وعلى كل حال يتكون
سيانور الحديد مع اوكسيده ويكون كتلة حمراء مصفرة اذا اصب عليها حمض
الكبريتيك او الكلورايدريك او غيرهما اذاب الاوكسيد الحديدى وازرقت
المادة * وكما تؤثر الجواهر المذكورة فى زرقة بروسيا يؤثر فيها ثانى اوكسيد
الزيبق ويتكون سيانور الزيبق كما ذكرنا فى استحضار السيانور المذكور *
والغالب ان الحوامض المخففة بالماء لا تؤثر فى الزرقة المذكورة بخلاف المركزة
فانها تغير تركيبها فينفصل عنها حمض الكلورايدريك السايل حمض السيان
ايدريك الحديدى الاول سيانورى فى درجة الحرارة المعتادة واذا اثر فيها حمض
الكبريتيك فى الدرجة المعتادة ابيضت بدون ان تملك شيأ من اصولها وبدون
تصاعد غاز وحينئذ اذا اصب عليه ماء رجع للزرقة لونها * واذا اخذت
الزرقة المستحضرة جديدا ووضعت فى الماء وصب عليها حمض الكبريت ايدريك
او وضع فى الماء بدله صفايح رقيقة من القصدير او الحديد ابيضت لانها حينئذ
استحالت الى اول سيانور * واذا اثر فيها اول كلورور القصدير او كبريتات
الحديد ضعف لونها كما اذا اصب محلول احد هذين الملحين فى الماء على الزرقة
المذكورة التى تكون كندف ايدراتية اعنى التى استحضرت جديدا * وقد
يتحد اول سيانور مزدوج من الحديد والبوتاسيوم بمقادير مختلفة منه

ومن زرقة بروسيا فتصير الزرقة قابلة للذوبان او عديمته وذلك بحسب ما تحد معه من اول سيانور المذكور وبعد الاتحاد اذا اريد تحقيق وجود البوتاسيوم في المتحصل من ذلك يكلس ثم يغسل المتكلس فيظهر البوتاس او صابونه في ماء الغسل وقد فعلت هذه العملية فوجد في الزرقة القابلة للذوبان ٤ عناصر من البوتاسيوم و ٢٣ عنصرا من الحديد ووجد في الزرقة العديمة الذوبان عنصران من البوتاسيوم وخمسة عشر عنصرا من الحديد وزرقة بروسيا المذكورة لا توجد طبيعية * وتستحضر النقية منها بصب محلول اول سيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد في محلول وافر من سيسكوى كلورور الحديد فترسب الزرقة كندف فيصفى عنها الماء ثم تغسل مرارا بماء كثير ثم يرشح الماء فيتجمع كتلة ثم تجفف * وماء الغسل الاول المذكور يكون اصفر لانه يحتوى على ما زاد من سيسكوى كلورور الحديد وماء الغسل الثاني ضعيف اللون جدا واما الماء الثالث وما بعده فانه يكون اصفر لكن الرابع وما بعده لا يزول لونه الا بعد غسله مرارا عديدة * ومنشأ هذا اللون تأثير الهواء الموجود في الماء في زرقة بروسيا فيتكون من ذلك سيانور مزدوج لاول سيانور البوتاسيوم وسيسكوى سيانور الحديد ولا يضعف لون الزرقة ويكون نقيا الا اذا زال اللون الاصفر المذكور * وفي الاستحضار المذكور اذا زاد اول سيانور الاصفر للحديد والبوتاسيوم صارت الزرقة الحاصلة من ذلك قابلة للذوبان * هذا ما يستحضر به زرقة بروسيا العمليات الكيماوية * واما زرقة بروسيا المتجرية فتستحضر بخلط اجزاء متساوية من البوتاس المتجرى ومادة حيوانية وهي اما دم جاف او قرون او حوافر او اظلاف وتكون مقطعة ويكلس المجموع حتى يصير كالعجين الرقيق ولا يحصل ذلك الا اذا سخن المخلوط ووصلت حرارته للدرجة الحمراء * والعادة ان يكلس المخلوط في بوطة من الحديد النيء وتكون موضوعة في تنور عاكس مغطى بقبوته ويكون له باب لادخال الوقود كالخشب والفحم وفي قمة قبوته فتحة موفقة عليها انبوبة طويلة واسعة مكونة من صفائح حديد متجهة في مدخنة * وفائدة الانبوبة المذكورة توصيل الدخان الى الخارج

ومتى صار المكلس عجينا كما ذكرنا يغرف بمغرفة بان يرمى شيأ بعد شئ فى مقداره خمس عشرة مرة من الماء ويحرك لاجل تفتت المادة فى الماء ثم تترك فيه نحو نصف ساعة مع تحريك الماء بعد كل قليل من الزمن ثم يرشح السايل من مرشح من القماش فيكون السايل المترشح محتويا على سيانور البوتاسيوم وكربونات البوتاس وقليل من كبريتور البوتاسيوم وكلوروره وبعد تمام الترشيح يحرك المترشح بعصى مع صب ماء يكون قد اذيب فيه جزأن او ٤ اجزاء من الشب وجزء من كبريتات الحديد المتجرى فيحصل فيه فوران وذلك من انفصال غاز الكربونيك وتصاعده وتصاعد قليل من غاز كبريت ايدريك ويتكون ايضا راسب وافر جدا متكون من بعض الالومين وكثير من اول السيانور الابيض المتكون من البوتاسيوم والحديد * وقليل ايضا من اول كبريتور ايدراتى للحديد ويكسب السايل سمرة مسودة فيصب من محلول كل من الشب وكبريتات الحديد حتى يزيد مقدارهما فى السايل * ومن حيث ان فى زمن الصب المذكور يتصاعد غاز الكبريت ايدريك واستنشاقه كريه بل خطر ينبغى ان يكون الصب فى اناء يمكن سده سريعا والعادة ان يكون دنا ويكون قرب قعره حنفية يستخرج منها السايل مع الراسب الموجود فيه ويكون قد وفق على سطحه العلوى قمع له حنفية يصب منه المحلول اللازم وفى السطح المذكور ثقب موفق حوله انبوبة من جلد لين يربط طرفها على عصى مارة من الثقب المذكور فانها تحريك السايل فى باطن الدن * وعلى السطح العلوى انبوبة صفيحية من الحديد ومن الانك المعروف بالتنك ينتهى طرفها فى باب التنور الذى يكلس عليه * ومتى تكون الراسب يؤخذ من الحنفية التى بقرب اسفل الدن بان تفتح فينصب منها السايل الذى فى الدن كله ثم يترك فيجتمع الراسب فى قعره وبعد رسوبه يصفى السايل عنه ثم يؤخذ ويغسل بماء كثير رايق ويجدد بعد كل ١٢ ساعة مرة فبذلك يستحيل لون الراسب المسود الى لون اسمر مخضر ثم الى اسمر مزرق ثم الى ازرق ومنه الى ازرق داكن جدا * ولا يكون اللون المذكور حسب المطلوب الا بعد غسل الراسب ٢٠ او ٢٥ مرة ومتى صار كذلك يمخض السايل

ويرشح

وبرشح بمرشح من قماش فتجتمع الزرقة على المرشح فتترك عليه او على قماش آخر حتى ينضح ما فيها من الماء ثم تقطع قطعا كعبة صغيرة على حسب الارادة وتجفف كما ينبغى ثم تباع هكذا * والبيان العلمى لما يحصل فى هذه العملية هو اولا ان التكليس يحلل تركيب المادة الحيوانية فيتصاعد منها ماء وغاز حمض الكربونيك ونوشادر وغاز اوكسيد الكربون وزيت وغاز الايدروجين المكربن وجميع المتولدات الحاصلة من تحليل تركيب المواد الحيوانية بالنار وما بقى يكون مخلوطا من فحم وبوتاس مكربن وسيانور البوتاسيوم وكبريتوره وكلوروره وهذا الكلورور حاصل من القلوى نفسه * واما الكبريتور فيحصل من الكبريتات الذى يوجد دائما فى البوتاس المتجرى واما السيانور فهو حاصل من اتحاد البوتاسيوم مع السيانوجين الاتى من الازوت والكربون الناشئين من المادة الحيوانية (ثانيا) ان المادة المكلسة اذا وضعت فى الماء يذوب ما فيها من البوتاس المكربن ومن السيانور والكبريتور والكلورور لكن لا ينبغى ان توضع فى الماء الا بعد برودتها والا فان سيانور البوتاسيوم يستحيل الى نوشادر والى نملات البوتاس وفى حال تبريدها ينبغى ان يمنع عنها كل تيار من الهواء والا اتقدت واحترقت (ثالثا) ان البوتاس يكتسب حمض الشب وقت الصب المذكور فيرسب الالومين وكذا يحصل فى كربونات البوتاس وكبريتوره وحينئذ يتصاعد غاز حمض الكربونيك وغاز حمض الكبريت ايدريك واما سيانور البوتاسيوم فيتحد مع حديد اول كبريتات الحديد ويتولد من ذلك راسب ابيض غير قابل للذوبان وهو اول سيانور الحديد ويكون اغلبه متحدا بسيانور البوتاسيوم ويتكون من كبريتور البوتاسيوم راسب اسود وهو كبريتور الحديد الايدراتى (رابعا) ان القصد من تكرار الغسل اذابة ما تكون من الاملاح الغريبة القابلة للذوبان المختلطة مع زرقة بروسيا والاملاح المذكورة هى كبريتات البوتاس وكلورور البوتاسيوم وغيرهما * والمقصد الاهم بالغسل المذكور هو استحالة جزء من اول سيانور الحديد الى فوق اوكسيد الحديد والى سيانوره وذلك بتأثير الهواء الموجود فى الماء * وسيكوى

سيانور المذكور يتحد مع مالم يتحلل تركيبه من اول سيانور الحديد فيحصل من ذلك زرقة بروسيا * وايضا بالغسل المذكور يذوب بعض سيانور البوتاسيوم الموجود فى الراسب الاصلى وهذا السيانور يكون فى السايل كسيانور البوتاسيوم المتحد مع سيسكوى سيانور الحديد * وزرقة بروسيا المتجرية المستحضرة كما ذكرنا تكون دائما محتوية على قليل من سيانور البوتاسيوم وفوق اوكسيد الحديد * واما المستحضرة بالكيفية الاولى اذا غسلت جيدا الا تكون محتوية عليه بل لا تحتوى الا على قليل من فوق اوكسيد الحديد الذى تكون مدة الغسل مع سيانور مزدوج مكون من البوتاسيوم المستحيل الى اول سيانور ومع سيسكوى سيانور الحديد اوسيانور البوتاسيوم والحديد الاحمر * والعلامة الجبرية لزرقة بروسيا (٣ ح كـ٤ از ٢ + ٤ ح كـ٦ از ٣) اعنى ان الزرقة المذكورة مكونة من ثلاثة عناصر من اول سيانور الحديد متحدة باربعة عناصر من سيسكوى سيانوره * وتستعمل الزرقة المذكورة فى صناعات عديدة كنقش الاوراق والاقمشة والبيوت وصبغ الصوف واستحضار افراد السيانور او حمض السيان ايدريك

(فى زرقة بروسيا القابلة للذوبان)

اذا اتحدت زرقة بروسيا النقية باول السيانور الاصفر المتكون من البوتاسيوم والحديد تحصل من ذلك مركب جديد يكون قبوله للذوبان بحسب مايكون فيه من مقدار السيانور الاصفر والذى يقبل الذوبان منه هو المسمى بزرقة بروسيا القابلة للذوبان وهى سيانور مزدوج مركب من سيانور الحديد والبوتاسيوم ومن سيانور اول سيانور وسيسكوى سيانور الحديد وقد ذكرنا كيفية استحضاره فى سابقه * ويستحضر ايضا بصب فوق كلورور الحديد فى مقدار زائد من اول سيانور اصفر للبوتاسيوم والحديد فيتولد راسب ثم يرشح السايل ويغسل الراسب فيكون الماء النازل اصفر اولا لوجود كلورور الحديد الذى هو كلورور البوتاسيوم المتكون فيه لانه يمنع ذوبان زرقة بروسيا المتكونة ثم يكون الماء

النازل ازرق دا كنا ثم يزول اللون تدريجا فيصير كما كان اعنى لا لون له وحينئذ اذا وضع فيه كبريتات البوتاس او ملح الطعام او ملح النوشادر او حمض الكلور ايدريك تعكر بخلاف ما اذا اصب فيه الكئول فانه لا يتعكر لكن التعكر المذكور يزول باضافة المتعكر على المحلول * واذا اخذ الراسب وسخن حتى جف ثم وضع فى الماء ثانيا ذاب * وزرقة بروسيا القابلة للذوبان مركبة من عنصرين من اول سيانور اصفر للحديد والبوتاسيوم ومن ثلاثة عناصر من زرقة بروسيا المعتادة * وما بقى على المرشح من المادة التى لم تذب بالماء فى الاستحضار المذكور يحتوى على اقل مما يحتوى عليه اول سيانور الحديد والبوتاسيوم فيحتوى على عنصر من اول سيانور المذكور وعنصرين من زرقة بروسيا النقية وقلة وجود اول سيانور فى هذه المادة ليس ناشئا عن عدم ذوبانها * والماء المحتوى على زرقة بروسيا القابلة للذوبان فى الاستحضار المذكور يحتوى على قليل من اول سيانور البوتاسيوم متحدا مع اول سيانور الحديد وسيسكوى سيانوره اعنى على سيانور اصفر وسيانور احمر والدليل على ذلك انه اذا سخن الماء الازرق الحاصل من الاستحضار المذكور حتى جف ثم عولج المجفف بالكئول الذى فى ٨٦ درجة من الاريوميتر المائى رسبت فيه زرقة بروسيا وبقى السيانوران الاخران ذائبين فى السايل * وبهذه الطريقة تنقى زرقة بروسيا

(فى السيانور المزدوج المركب من اول سيانور البوتاسيوم)

(وسيسكوى سيانور الحديد وهو المسمى بالسيانور الاحمر)

(للبوتاسيوم والحديد)

من خواص هذا السيانور الاحمر انه اذا اصب فى محلول ملح من املاح اول اوكسيد الحديد رسب به راسبا ازرق * واذا اصب فى محلول ملح من املاح فوق اوكسيد الحديد لا يرسب منه شيأ * واذا كان السيانور المزدوج خاليا عن الماء كانت بلوراته شفافة ولونها احمر ياقوتيا وتكون مركبة من ٣٥٫٦٨ من البوتاسيوم و ١٦٫٤٨ من الحديد و ٤٧٫٨٤ من السيانوجين

وعلامتها الجبرية ٣ بو كـ٤ از٣ + ح٢ ٣ كـ٤ از٢ ومن ذلك يعلم ان مقدار السيانوجين الموجود فى اول سيانور البوتاسيوم اقل مما يوجد منه فى سيسكوى سيانور الحديد الداخل فى تركيب السيانور المذكور واذا سخنت البلورات المذكورة على لهب مصباح احترقت احتراقا شديدا اورمت بشرر حديدية * واذا قطرت فى اناء مسدود فمه تصاعد منها سيانوجين وغاز الازوت وبقيت منها مادة مركبة من اول سيانور البوتاسيوم والحديد وقليل من كربوره * واذا وضعت هذه المادة فى الماء ذاب السيانور ورسب الكربور * وهذه البلورات تذوب فى مثل وزنها ٣٨ مرة من الماء البارد ولا يذوب منها فى الكئول الا قليل جدا ولذلك اذا صب الكئول فى محلولها المائى رسب الملح كانه بلورات صغيرة جدا واجتمع وصار كتلة سمراء محمرة * واذا صب قليل من السيانور المزدوج فى السايل الذى فيه قليل من اول اوكسيد الحديد اوملح اول اوكسيد المذكور ظهرت المادة الحديدية واكتسب السايل لونا اخضر وان زيد فيه قليل من المادة الحديدية ازرق لونه * ويستحضر السيانور المذكور بتذويب اول سيانور اصفر للحديد والبوتاسيوم فى الماء وتنفيذ تيار من غاز الكلور فى محلوله تنفيذا يستمر الى ان لا يرسب فيه شئ اذا صب منه قليل فى محلول ملح من املاح اول اوكسيد الحديد * وعلى صانع العملية ان لا يقطع تنفيذ الغاز مدة العملية وان يحرك السايل تحريكا دائما ثم يسخن السايل تسخينا تدريجيا فيتبلور الملح بلورات صفراء محمرة لامعة اذا ذوبت فى الماء وترك مذابها ونفسه تبلورت ثانيا وكانت اغلظ حجما من الاولى * والسيانور المذكور معدود من الجواهر الكشافة فيستعمل لتمييز بعض الاملاح المعدنية عن بعضها فيرسب فى محاليلها رواسب مختلفة الالوان * وها نحن نرسم لك جدولا ونذكر فيه الالوان المذكورة لتعرف حقيقة الحال وهو هذا

اسماء الاملاح المعدنية	الوان الرواسب
املاح المنقنيز	سنجابى داكن
الخارصين	اصفر برتقانى
القصدير	ابيض
الكوبالت	اسمر محمر داكن
النيكل	اسمر مصفر
التيتان	اصفر الى السنجابى
الاوران	اسمر محمر
البيزموت	اسمر مصفر
النحاس	اسمر مصفر وسخ
الفضة	اصفر برتقانى
اول اوكسيد الزيبق او بى اوكسيده	اصفر
رصاص	بلورات سمراء محمرة تظهر بعد مدة

(فى كبريتى سيانور)

اعلم ان كل معدن يتحد عنصر منه بعنصر من الاوكسجين ويتكون منهما اوكسيد يتحد عنصر منه بعنصرين من كبريتى سيانوجين ويتكون منهما كبريتى سيانور * ويستحضر بعض افراد كبريتى سيانور بتسخين السيانور الحديدى المزدوج مع الكبريت فى قنينة حتى تصل الحرارة الى الدرجة الحمراء ثم توضع المادة المتحصلة من ذلك فى الماء ويخض ثم يرشح وبعد ترشيحه يسخن للتصعيد * ومنها مايستحضر بعلاج المعدن بحمض كبريتى سيان ايدريك فيتصاعد غاز الايدروجين وبهذه الطريقة يستحضر اول كبريتى سيانور الحديد * ومنها مايستحضر بتأثير حمض كبريتى سيان ايدريك فى الاوكسيد المعدنى الايدراتى فيتكون منه ماء وبهذه الطريقة يستحضر سيسكوى كبريتى سيانور الحديد وبى كبريتى سيانور الزيبق وكبريتى سيانور الالومينيوم * ومنها مايستحضر بطريقة التحليل المزدوج * وهو

كبريتى سيانور كل من الرصاص والفضة والپلاتين والذهب والكروم * واذا وضع مقدار من كبريتى سيانور فى بوطة محماة فى الدرجة البيضاء تحلل تركيبه وتصاعد منه غاز الازوت واحترق الكربون والكبريت والمعدن الا اذا كان من القسمين الاخيرين * وكثير من افراد كبريتى سيانور مايذوب فى الماء والذى لا يذوب منها فيه او يذوب منه قليل جدا هو كبريتى سيانور كل من الكروم والنحاس والرصاص والپالاديوم والفضة والذهب والپلاتين * ومنها مايذوب فى الكئول وهو كبريتى سيانور كل من البوتاسيوم والكلسيوم والكوبالت * واذا ركز محلول كبريتى سيانور رسب الكبريتى سيانور المذكور متبلورا

(فى كبريتى سيانور البوتاسيوم)

يستحضر كبريتى سيانور البوتاسيوم بتجفيف اول سيانور اصفر للبوتاسيوم والحديد وتسخينه فى قنينة مع مثل وزنه من الكبريت الى ان تصل الحرارة الى الدرجة الحمراء فيتحد سيانور البوتاسيوم ويتحلل تركيب سيانور الحديد ويتكون كبريتور الحديد وكبريتور الكربون ويتصاعد غاز الازوت ولاجل اخذ كبريتى سيانور المذكور ينبغى ان تعالج المادة بالكئول ثم يرشح السايل و يسخن حتى يتركز ثم يترك فى محل جاف فيتبلور الملح تدريجا * ومن اوصاف كبريتى سيانور المذكور ان طعمه كطعم ازوتات البوتاس وان بلوراته ابرية ليس فيها ماء تبلور لكنها تميع قليلا واذا سخنت فى معوجة تذوب ومذابها يكون رايقا واذا برد يجمد ويصير كتلة معتمة بلورية المنظر * وان كان معها قليل من الماء تولد منها فى مدة التسخين كربونات النوشادر وكبريتور البوتاسيوم * واذا اذيبت فى مقدار من الماء وتركت فى الهواء مدة تحلل تركيبها * واذا انفذ الكلور فى محلولها تملك البوتاسيوم ورسب كبريتى سيانوجين * واذا اغلى محلولها مع حمض الازوتيك الضعيف انفصل عنه كبريتى سيانوجين * وكبريتى سيانور المذكور مركب من ١٥ر٤٠ من البوتاسيوم و ٨٨ر٢٦ من السيانوجين و ٩٧ر٣٢ من الكبريت وعلامته الجبرية

(بو' كـ' از كب) واما اول كبريتي سيانور الزيبق فيستحضر بصب كبريتي سيانور البوتاسيوم في محلول ازوتات اول اوكسيد الزيبق فيرسب الملح المذكور ويكون كغبار اصفر ليموني لا طعم له ولا يذوب في الماء * ويستحضر باشباع حمض كبريتي سيان ايدريك بى اوكسيد الزيبق لكن يلزم ان لا يزيد البى اوكسيد والا فانه يتكون اول كبريتي سيانور ثم يترك السائل ليتصعد من نفسه فيرسب الملح المطلوب تدريجا بلورات متشععة

(في تحليل المياه المعدنية)

اعلم ان كل ماء احتوى على جواهر غريبة غيرت طعمه عن الماء المعتاد بحيث اذا شربه انسان اثر فيه هو المسمى بالماء المعدني وبالماء الطبي * والمياه المعدنية انواع كثيرة وتختلف افرادها بحسب الجوهر الغالب في الفرد منها وبحسب درجة حرارتها الطبيعية لان كثيرا منها ما يكون حارا من ينبوعه وتكون درجة حرارته غريبة فلذلك قسمت الى باردة ومتوسطة الحرارة وحارة كما انها قسمت الى معدنية طبيعية والى معدنية صناعية لان بعض الكيماويين يركب افرادا من المياه على موجب ما يوجد طبيعيا لكن اهم الاقسام ما فيه الخواص العامة وح فكل ماء يسمى باسم الجوهر الغالب فيه فالماء الذي غلب فيه حمض بحيث يحس به الشارب يسمى بالماء الحمضي والذي تشم منه رائحة كرائحة البيض المذر وهي رائحة حمض كبريت ايدريك يسمى بالماء الكبريتي * والذي غلبت فيه الجواهر الحديدية يسمى بالماء الحديدي والذي غلب فيه الملح يسمى بالماء الملحي والذي غلب فيه حمض الكربونيك يسمى في العادة بالماء الغازي * واعلم ان الجواهر الموجودة في المياه المذكورة آتية من الارض التي تجري في طبقاتها وهذه الجواهر تختلف والذي وجد منها في المياه الى الان هو الاوكسجين * والازوت * وحمض الكربونيك * وحمض كبريت ايدريك * وحمض البوريك * وحمض الكبريتوز وحمض كلورايدريك * وحمض السليسيك * والصود * وكبريتات كل من الصود * والنوشادر * والكلس * والمغنيسيا * والالومين * والبوتاس * والحديد * والنحاس * والخارصين * وازوتات كل من البوتاس * والكلس

والمغنيسيا * وكلورور كل من البوتاسيوم * والصوديوم * والباريوم * والكلسيوم * والمغنيسيوم * والالومينيوم * والمنقنيز * وكلورايدرات النوشادر * وبرومور كل من الصوديوم * والكلسيوم * والمغنيسيوم * ويودور البوتاسيوم * وفتورور الكلسيوم * وكبريتور كل من الصوديوم * والكلسيوم * وهذان الجوهران قد يكونان مكبرتين اعني ان في كل منهما مقدارا من الكبريت زائدا عما يلزم لتكوين الكبريتور * وكربونات كل من البوتاس * والصود * والمغنيسيا * والكلس * والاسترونسيان * والنوشادر * والحديد * والمنقنيز * والليتين * وبورات الصود * وفوسفات كل من الكلس * والالومين * ومواد نباتية * واخرى حيوانية * وكل فرد من افراد المياه المعدنية له اسم يتميز به عما عداه بان يسمى باسم المحل الذي يوجد فيه او يوجد بقربه سواء كان قرية او مدينة * ولا توجد الجواهر المذكورة كلها في ماء واحد بل كثير منها لا يوجد مع غيره لئلا يفسد تركيب ما اجتمعت فيه لان كلا منها يؤثر في الآخر * مثال ذلك ملح الكلس فانه لا يوجد مع كربونات البوتاس لانهما اذا اجتمعا تكون منهما كربونات الكلس وانفصل من الماء ومن النادر ان يحتوي الماء المعدني على اكثر من ٦ جواهر او ٨ * وقد شوهد من سالف الزمن الى الآن وجود الازوت في كل ماء من المياه المعدنية التي حرارتها خفيفة او متوسطة * واحيانا تفوح رائحته ويتصاعد شيء منها من الماء الذي يكون فيه كالماء المعروف بماء نيريس * واما الاوكسجين فيوجد في المياه التي درجة حرارتها كالحرارة المعتادة وما كان كذلك لا يوجد فيه حمض كبريت ايدريك * واما حمض الكربونيك فلا يخلو عنه من المياه المعدنية الا قليل بل يوجد في بعضها كثير منه بحيث يكون جرمه مساويا لجرم الماء مرارا واحيانا يتصاعد لكثرته من ينبوع الماء الذي هو فيه وما كان كذلك يسمى بالماء ذي الفوران لان فقاقيع الغاز المذكور تكثر فيه وينشأ عنها عادة فوران * ومتى كانت رائحة الماء كرائحة البيض المذر فلا يخلو دائما من وجود حمض كبريت ايدريك او كبريتور كل من الصوديوم * او الكلسيوم * واما المياه التي تنبع حول البلاكين التي هي جبال النار فقد يوجد في بعضها حمض الكبريتوز *

وحمض الكلورايدريك * واما حمض البوريك فيوجد فى مياه بعض البرك فى ارض ايطاليا وكذا السليس اى حمض السليسيك فانه يوجد فى كثير من المياه كما ان الصود يوجد فى بعض منها كماء باريج وكوترى وغيرهما * واما كبريتات كل من الصود * والكلس * والمغنيسيا * وكلورور كل من الصوديوم * والكلسيوم * والمغنيسيوم * وكربونات كل من الصود * والكلس * والمغنيسيا والحديد * فتوجد فى اغلب المياه وتكون افراد الكربونات الثلاثة التى هى كربونات الكلس * والمغنيسيوم * والحديد * ذائبة فيها بواسطة حمض الكربونيك واما كلورايدرات النوشادر * وكبريتاته * وكبريتات كل من الحديد * والالومين * والبوتاس * والنحاس * وازوتات كل من البوتاس * والكلس * والبورق * فلا يوجد واحد منها فى المياه المعدنية الا نادرا * والاولان منها لا يوجدان عادة الا فى المياه النابعة حول البلاكين * واما كبريتات كل من النحاس * والحديد * والالومين * والبوتاس * فلا يوجد فرد منها الا فى المياه التى تنبع من الاراضى التى فيها معادن الحديد او النحاس مخلوطة بالالومين وهى المسماة عند المعدنيين بالبيريت وبالشيشت واما البورق فيوجد فى مياه بعض برك فى بلاد الهند وفى ايطاليا ايضا * واما برومور كل من الصوديوم * والمغنيسيوم * فيوجد فى مياه البحر الملح لكن لا يوجد منه الا مقدار قليل جدا الا ان برومور المغنيسيوم يوجد فى بعض المياه المعدنية المعتادة كماء بوربون * واما ازوتات المغنيسيا * وكلورور البوتاسيوم * ويودوره وكربونات كل من البوتاس * والنوشادر * والليتين * وكبريتات الخارصين * فوجودها فى المياه المعدنية اندر من سابقها * واما فوسفات كل من الكلس * والالومين * وفتورور الكلسيوم * وكربونات كل من الاسترونسيان * والمنقنيز * فقد وجد منها قليل جدا فى المياه المذكورة ولقلتها يعسر تحقيقها كما ان وجود كلورور كل من الالومينيوم * والباريوم * والمنقنيز * نادر جدا حتى ان بعض الكيماويين انكر وجودها فيها رأسا

(فى كيفية تعيين انواع الجواهر الموجودة فى المياه المعدنية)

اذا اريد تعيين مافى المياه المعدنية من الجواهر ينبغى اولا ان يبحث عن طبيعة ارض المنبع وعن طبيعة مايقرب منها وطبيعة المعدن الموجود فى تركيب الارض بحثا جيدا بالدقة والانتباه ثم يبحث فى اوصاف الرواسب فى مستودعات الماء وفى الجواهر السابحة على سطح الماء وفى الحيوانات المتولدة فيه ثم ينتبه للاوصاف الخاصة انتباها تاما فيبحث عن الطعم والرائحة واللون والشفافة والعتامة والثقل ودرجة الحرارة * واغلب المياه المعدنية لالون لها الا ما احتوى على مقدار مناسب من كبريتات الحديد اوكبريتات النحاس * ولا يجزم من مجرد نظر اللون المخضر او المزرق وجود احد الملحين المذكورين فى الماء لان كثيرا مايكون لون الماء ناشئا عن وجود جواهر نامية نباتية كانت اوحيوانية فسد تركيبها بالتعفن * اومن تاثير حمض العفصيك الموجود فى ورق النبات اوسوقه اوقشوره فى اوكسيد الحديد اوغيره من الموجودات فى الارض الجارى فيها الماء * ويختلف طعم المياه فمنها ماهو حمضى ومنها ماهو كبريتى ومنها ماهو مر ومنها ماهو مالح ومنها ماهو قابض ومنها ماهو سكرى * وكل ذلك ناشئ من المادة التى غلبت عليه * فقد يغلب غاز حمض الكربونيك اوالكبريت ايدريك اوكبريتات المغنيسيا اوملح الطعام اوكبريتات الحديد اوالشب * واما الرائحة ففى الغالب تكون ناشئة عن مواد نامية واحيانا عن حمض كبريت ايدريك وحينئذ تكون كرائحة البيض المذر * والغالب فى المياه ان تكون متكدرة بالطين الجارية عليه او بما تحلل فيها من الاملاح بتاثير الهواء الموجود فيها * اوبتفاعل بعض المواد فى البعض الآخر اومن تعفن المواد النامية وحينئذ فوجود الماء شفافا نادر * وكما ان المياه تختلف فى الطعم والرائحة فكذلك تختلف فى الثقل وذلك بحسب ما احتوى عليه الماء من الجواهر الملحية * ويعرف ثقل الماء المعدنى بملء دورق منه ووزنه بغاية الضبط والتحرى ثم يفرغ ويملأ ماء مقطرا ويوزن ايضا وماحصل من الفرق فهو وزن الماء المعدنى * واذا اريد معرفة درجة حرارة احد المياه المعدنية يغمس فيه الترمومتر الى حد علو عمود الزيبق فى الانبوبة

لكن يكون ذلك فى محل لا تأثير للشمس فيه والاحسن ان يكون العمل قبل شروق الشمس بنحو نصف ساعة ولا يجزم بدرجة الحرارة بمرة واحدة بل ينبغى ان يكرر العمل مرارا فى كل فصل من فصول السنة ويعرف وجود الاوكسيجين او الازوت فى احد المياه المعدنية بان تملأ منه قنينة وتوفق عليها انبوبة يوجه طرفها تحت ناقوس مملوء من الزيبق ثم تسخن القنينة حتى يغلى السايل ربع ساعة ثم يترك حتى يبرد ثم يغسل الغاز الموجود فى الناقوس بمحلول البوتاس فى ماء معتاد ليتملك ما هو مختلط به من الغازات الحمضية ثم ينقل ما بقى فى الناقوس من الغاز الى ناقوس آخر ويدخل فيه مقدار مناسب من الفوسفور فان كان فى الغاز اوكسيجين احترق بعض الفوسفور وظهر دخان ابيض فيعلم ان الاوكسيجين هو الذى احترق وبقى الازوت كما ذكرناه فى تحليل الهواء واذا اريد تحقيق وجود حمض الكربونيك او الكبريتوز او الكلورايدريك او الازوتيك او سيسكوى كربونات النوشادر فى ماء معدنى ينبغى ان يؤخذ منه مقدار ويقطر فى معوجة موصولة بقابلة * ويداوم على التقطير حتى يفقد نصف ما فى المعوجة وحينئذ فالمقطر هو المحتوى على الحمض ويعرف ان كان حمض الكربونيك بصب قليل من المقطر فى منقوع عباد الشمس فان كان هو حمره احمرارا قليلا وان صب منه قليل فى ماء الباريت او ماء الكلس او محلول تحت خلات الرصاص تولد فيه راسب ابيض اذا صب عليه حمض الازوتيك تصاعد منه حمض الكربونيك بفوران * وان كان سيسكوى كربونات النوشادر وصب منه قليل على شراب البنفسج خضره وفاحت منه رائحة النوشادر واذا صب عليه حمض الكلور ايدريك اتحد مع النوشادر وحصل لاتحاده فوران عظيم وهذا الفوران صادر من تصاعد حمض الكربونيك * وان كان الموجود فى المقطر حمض الكبريتوز يعرف بانه اذا شم فاحت منه رائحة الكبريت المحترق او اذا صب قليل منه فى محلول ازوتات الباريت لا يتعكر الا اذا اضيف عليه قليل من الكلور السايل او اذا وضع فيه البوتاسيوم اتحد مع حمض الكبريتوز واذا صب منه قليل فى محلول كبريتات النحاس تولد فيه راسب اصفر * وان كان حمض الكلور

ايدريك يعرف بصب قليل منه فى محلول ازوتات الفضة فان كان هو تولد فيه راسب ابيض ثخين لايذوب فى الماء ولا فى حمض الازوتيك ويذوب فى النوشادر السايل * ويعرف وجود حمض الازوتيك باشباع الماء بالبوتاس وتسخين المشبع حتى يجف فيبقى من ذلك ملح اذا وضع على الجمر ذاب وحصل منه نشيش * وان كان الماء محتويا على حمض البوريك اوالكبريتيك اوعليهما معا بقيا فى المعوجة لانهما لا يتطايران مع بخار الماء فيعرف وجود حمض البوريك ان كان موجودا بظهور فلوس صغيرة لامعة فى السايل تذوب فى الكئول واذا انفذ فيه لهب الكئول اخضر * وان كان حمض الكبريتيك وصب قليل من السايل فى محلول ملح من املاح الباريت تولد فيه راسب ابيض لايذوب فى حمض الازوتيك النقى * وان كان الموجود حمض الكبريت ايدريك وكان خالصا اعنى لم يكن متحدا بقاعدة تشم من الماء رايحة البيض المذر * واذا صب فى الماء محلول حمض الزرنيخوز اصفر لونه بخلاف ما اذا لم يكن خالصا فانه لايكون كذلك * واذا صب فى الماء المحتوى على حمض كبريت ايدريك الخالص مقدار من حمض الازوتوز او الكبريتوز صار ابيض متعكرا مما فيه من الكبريت * وان كان الماء محتويا على كبريتور بسيط اعنى قليل الكبريت وصب فيه حمض الزرنيخوز كما ذكرنا اصفر لونه الا اذا اضيف عليه احد الحوامض والا كان الماء محتويا على حمض كبريت ايدريك مع كبريتور * واذا صب على الماء المحتوى على الكبريتور البسيط حمض الكبريتيك الضعيف او الكلور ايدريك الضعيف ايضا تصاعد غاز حمض كبريت ايدريك ويعرف برايحته ثم بعد دقايق يتعكر السايل * وان كان الكبريتور غير بسيط بان كان كثير الكبريت وصب عليه حمض الكبريتيك او حمض الكلور ايدريك رسب فيه كبريت وتصاعد حمض كبريت ايدريك * وان كان محتويا على حمض كبريت ايدريك مع كبريتور وصب فيه محلول حمض الزرنيخوز لايصفر وتشم منه رايحة البيض المذر * واذا صب عليه احد الحوامض تصاعد منه غاز حمض كبريت ايدريك ورسب الكبريت فى الحال او بعد برهة * وهذه الطريقة احسن من طريقة الغليان لانه

اذا اغلى تصاعد منه بعد مدة حمض كبريت ايدريك الحاصل من فساد تركيب الكبريتور واستحالته الى تحت كبريتور لا من حمض كبريت ايدريك لانه كان خالصا فى السايل * وان كان الماء المعدنى محتويا على كربونات كل من الكلس * او المغنيسيا * او الحديد * او المنقنيز * واغلى على النار حتى لم يبق منه الا نحو الثلثين تعكر وتصاعد منه حمض الكربونيك وكان الحمض المذكور سببا فى ابقاء افراد الكربونات الاربعة ذائبة فى السايل لكن كلما تصاعد الغاز تظهر الاملاح ولذلك يتعكر الماء كما ذكرنا ومتى تعكر تعكرا مناسبا ينزل عن النار ويترك حتى يرسب ما فيه ثم يؤخذ الراسب ويحلل فى حمض الكلورايدريك ثم يصب عليه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد فان كان الملح الموجود فيه كربونات الحديد تولد فى المحلول راسب ازرق * وان صب عليه البوتاس وكان الملح كربونات المنقنيز رسب اوكسيد المنقنيز فاذا اخذ الراسب المذكور وجفف ثم اغلى على النار مع مقدار وافر من البوتاس اخضر واستحال الى حر با معدنية ولئن كان الملح كربونات الكلس اتحد مع حمض الكبريتيك وتكون من اتحاده به ملح اذا ذوب وصب على ذائبه اوكسالات النوشادر تولد فيه راسب ابيض لا يذوب وهو اوكسالات الكلس وهو جسم اذا كلس بقى منه مقدار من الكلس الحى * وان كان الملح كربونات المغنيسيا تكون الكلورور وحينئذ اذا صب فى السايل مقدار وافر من النوشادر ثم رشح وصب فى المترشح مقدار وافر من البوتاس تولد فيه راسب قليل ولهذا الملح اوصاف خاصة باملاح المغنيسيا يعرف بها وان كان الملح من افراد الكربون الاربعة او كانت كلها موجودة فى الماء المعدنى واريد تحقيق ذلك ينبغى ان يؤخذ جزء من المحلول ويذوب فى حمض الكلورايدريك كما ذكرنا ثم يصب فيه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد فان تولد فيه راسب ازرق كان دليلا على وجود ملح حديدى ثم يؤخذ من السايل جزء آخر ويصب عليه مقدار من محلول كبريت ايدرات النوشادر فيرسب ما يوجد فى السايل من منقنيز وحديد فاذا اريد تحقيق وجود المنقنيز يكلس الراسب مع البوتاس فتتكون الحربا المعدنية الخضرا ثم يعالج السايل المترشح بعد تأثير كبريت

ايدرات النوشادر باوكسالات النوشادر فيظهر الكلس مستحيلا الى اوكسالات الكلس ومابقى من السايل يوجد فيه كلورور المغنيسيوم ويعرف باوصاف املاح المغنيسيوم * وان كان الماء المعدنى محتويا على بورات الصود وكربونات كل من البوتاس * والصود * ينبغى ان يغلى مقدار من الماء كما ذكرنا فى سابقه ثم يصب قليل منه على قليل من شراب البنفسج فان كان فى الماء احد الاملاح القلوية الثلاثة يخضر الشراب وان اخذ جزء من المغلى المذكور وعولج بحمض الكلورايدريك رسبت فيه بلورات حمض البوريك ان كان محتويا على بورات الصود وان كان محتويا على كربونات كل من البوتاس او الصود حصل فيه فوران * وبعد البحث عن الجواهر المذكورة وتحقق وجودها او عدمه يجتهد فى تعيين الكلورور والكبريتات والازوتات فيؤخذ مقدار من الماء المعدنى ويغلى حتى لا يبقى منه الا النصف ثم يؤخذ جزء من المغلى ويصب فيه محلول ازوتات الفضة فان كان فيه كلورور تولد راسب ابيض وهو كلورور الفضة وهو لا يذوب فى الماء ولا فى حمض الازوتيك ويذوب فى النوشادر السايل * ثم يؤخذ جزء آخر من المغلى ويوضع فيه كلورور الباريوم فان كان فيه كبريتات تكون راسب ابيض وهو كبريتات الباريت وهذا الكبريتات لا يذوب فى الماء ولا فى حمض الازوتيك * ثم يؤخذ جزء آخر ويعالج بالبوتاس فان رسب فيه شئ يرشح ويسخن المترشح حتى يجف ويؤخذ جزء من المجفف ويوضع على جمر فان كان فيه شئ من الازوتات نش وهيج احتراق الجمر * واذا اريد معرفة القاعدة الداخلة فى تركيب الكلورور والكبريتات والازوتات المذكورة آنفا ينبغى ان يؤخذ مقدار من الماء المغلى المذكور ويعالج بالجواهر الكشافة * فان صب فيه السيانور الاصفر للبوتاسيوم والحديد ظهر الحديد فى الماء بان يتولد فيه راسب ازرق * وان صب فيه النوشادر وكان فيه اوكسيد النحاس تولد فيه راسب ازرق وان صبت فيه قطرات من حمض الكبريتيك وكان فيه البارية تولد فيه راسب ابيض * وان كان فيه كلس وصب فيه اوكسالات النوشادر تولد فيه راسب ابيض ايضا وهو اوكسالات الكلس ومن خواصه انه اذا اخذ

وكاس الى الدرجة الحمرآء بقى منه كاس كاوى * وان كان فيه ملح النوشادر وصب فيه مقدار من الكلس الحى ثم سخن تصاعد منه غاز النوشادر ويعرف برايحته * وان كان فيه البوتاس وركز جزء من المغلى ثم صب فيه مقدار من كلورور البلاتين تولد فيه راسب اصفر لكن شرط صحة العمل ان لا يتصاعد حال تأثير الكلس الحى شئ من النوشادر لانه اذا تصاعد منه شئ لا يعرف ان كان الراسب الاصفر من النوشادر او من البوتاس * واذا صب فى الجزء المتركز كلورور البلاتين ولم يتكون الراسب الاصفر المذكور بل تكون راسب فيه اوصاف اقلوية كان دليلا على ان الراسب هو الصود * وان صب فيه مقدار وافر من النوشادر السايل المتركز رسب الالومين وجزء من المغنيسيا فان كان الراسب الالومين وحده ووضع فيه مقدار من محلول البوتاس ذاب وان كان من المغنيسيا فانه لا يذوب * وان كان فيه حمض السليسيك واخذ مقدار منه وسخن حتى جف ثم عولج المجفف بحمض الكلورايدريك فلا يذوب فيه الاحمض السليسيك لانه اذا اذيب مع مثل وزنه ثلاث مرات من البوتاس ثم ذوب المجموع فى الماء وصب عليه احد الحوامض الشديدة رسب حمض السليسيك بقوام هلامى * وان كان فيه الصود واريد تحقيق وجوده يؤخذ مقدار من الماء المعدنى المذكور ويسخن حتى يجف ويكون التسخين فى معوجة قد غمس طرفها فى ماء فى اناء مسدود سدا مناسبا لئلا يؤثر الهوآء فى الصود ثم يعالج ما بقى من العملية بالكئول الذى فى ٧٩٢ر٠ من الاريوميترالمايني فيذوب فيه الصود ويعرف بطعمه الكاوى * وبانه اذا اتحد الصود مع حمض الكبريتيك تكون من ذلك كبريتات يتبلور بلورات منشورية جميلة الانتظام اذا تركت فى الهوآء الجاف تزهرت لكن وجود الصود الكاوى فى المياه المعدنية نادر لانه لا يمكن وجوده فى حالته الكاوية الا اذا لم يكن فى الماء حمض ولا ملح يؤثر فيه الصود ومتى كان فيه واحد منهما اتحد به * وان كان فيه مادة ازوتية واريد معرفتها ينبغى ان يصب فيه الكلور او منقوع العفص فيتكون فيه راسب ند فى المنظر * ويعرف ايضا باخذ مقدار منه وتسخينه

على النار حتى يجف ثم يجعل المجفف على بعض جمر فان كان فيه شيء من المادة الازوتية فاحت منه رايحة كرايحة القرن المحترق * او يوضع مقدار من الماء المعدني المذكور في اناء ويترك ونفسه مدة ايام فان كان فيه شيء من المادة المذكورة فاحت منه رايحة منتنة * وان كان فيه البرومور واريد تحقيق وجوده يغلى منه مقدار حتى يتركز تركزا مناسبا كما ذكرنا ثم يؤخذ جزء من المغلى ويصب فيه قليل من ازوتات الفضة فان كان فيه البرومور تولد فيه راسب والا فلا * واحسن طريقة لمعرفة البرومور المذكور ان يؤخذ مقدار من الماء المعدني المركز وينفذ فيه تيار من غاز الكلور فان كان فيه شيء من البرومور انفصل البروم وتلون السايل بالحمرة الخفيفة وهذا التلون صادر من البروم المذكور واذا تم انفصال البروم عن الماء ولم يزد احراره يخض السايل مع الايتير فيتملك الايتير البرومور ويزول اللون كله ثم يترك السايل فيجتمع الايتير على سطح السايل ثم يصفى ويعالج بقليل من محلول مركز من البوتاس فيتكون برومور البوتاسيوم وبرومات البوتاس فيسخن حتى يجف ثم يكلس الى الدرجة الحمراء فيبقى الكلس كله في حال البرومور فيؤخذ ويعالج بحمض الكبريتيك واوكسيد المنقنيز في معوجة من زجاج موفق على طرفها انبوبة منحنية مغموس طرفها الخالص في ماء وتسخن تسخينا خفيفا فيتقطر البروم ويذهب في الماء ومن حيث انه اثقل منه ينزل ويجتمع في قعر الاناء * وان كان فيه اليودور واريد معرفة ذلك يصب قليل منه على قليل من النشا ثم يصب عليه الكلور السايل شيأ فشيأ فان كان فيه اليودور يكتسب السايل لونا ازرق او بنفسجيا * وان كان فيه الفتورور واريد معرفته يسخن مقدار منه حتى يجف ثم يؤخذ المجفف ويسخن مع حمض الكبريتيك في بوطة من البلاتين وتغطى بلوح صغير من الزجاج فان كان فيه الفتورور تصاعد منه بخار وا كل الزجاج وازال صقالته لكن العادة ان لا يوجد من افراد الفتورور في المياه المعدنية الا فتورور الكلسيوم * وان كان فيه فوسفات واريد معرفته ينبغي ان يسخن مقدار منه حتى يجف ثم يؤخذ المجفف ويغسل بالماء ويكلس مع البوتاسيوم فان كان فيه شيء من الفوسفات يتحلل

تركيب الماء الذي هو فيه ويتصاعد منه غاز اذا لامسه الهواء احترق وفاحت منه رايحة ثومية مخصوصة بغاز فوسفورور الايدروجين * وان كان فيه ملح من املاح الخارصين يعرف بالاوصاف المذكورة في الكلام على الاملاح لكن من حيث انها كثيرا ما توجد في المياه المعدنية مصحوبة باملاح النحاس والحديد والمنقنيز اوغيرها ينبغي ان ينفذ في الماء تيار من غاز حمض كبريت ايدريك فبذلك يرسب ما يوجد فيه من ملح النحاس ثم يغلى السايل كله ليزول منه ما زاد فيه من غاز الحمض المذكور ثم يرشح ويصب في المترشح مقدار وافر من النوشادر السايل فيتأكسد الحديد تأكسدا شديدا ثم يرشح السايل ثانيا وينفذ في المترشح تيار آخر من غاز الحمض المذكور فيرسب الخارصين مع المنقنيز مستحيلين الى كبريتور ثم يؤخذ راسبهما ويذوب في حمض الازوتيك ثم يصب المذاب في محلول البوتاس المركز فلا يذوب الا اوكسيد الخارصين ثم يرشح السايل ثالثا ويعالج المترشح بمقدار كاف من حمض الكبريتيك ثم يسخن حتى يجف ثم يكلس ويغسل ثم يترك حتى يبرد فتتكون فيه بلورات وهي كبريتات الخارصين ويعرف باوصافه وان كان فيه مواد نامية يسخن مقدار منه حتى يجف ثم يكلس المجفف في انبوبة مسدود احد طرفيها فتنفحم المادة وتفوح منها رايحة شائطة وهي رائحة المواد النامية المذكورة

(في الطرق التي بها تستخرج الجواهر الموجودة في المياه)

(المعدنية لاجل تعيين مقاديرها)

لاجل تعيين مقادير الجواهر الموجودة في المياه المعدنية قسمت المياه الى اربعة اقسام * الاول المياه التي ليس فيها قلوي ولا حديد ولا حمض كبريتوز ولا حمض كبريت ايدريك * الثاني المياه التي يوجد فيها القلوي ولا يوجد فيها حديد ولا حمض كبريتوز ولا حمض كبريت ايدريك * الثالث المياه الحديدية اعني المياه المحتوية على جواهر حديدية * الرابع المياه المحتوية على حمض الكبريتوز وحمض الكبريت ايدريك لكن قبل ان نتكلم على هذه الاقسام ينبغي ان نذكر كيفية تعيين مقادير بعض جواهر طيارة ليست مذكورة في التقسيم المذكور لانها توجد في المياه المذكورة وليست حديدية ولا كبريتية وهي سيسكوي

كربونات النوشادر وحمض الكربونيك والاوكسجين والازوت * فنقول
اما سيسكوى كربونات النوشادر فانه اذا اريد تعيين مقداره ينبغى ان يقطر مقدار
معين من الماء المعدنى من معوجة موصولة بقابلة فيها قليل من حمض الكلور
ايدريك فيتصاعد الكربونات ويتجه الى القابلة ويستحيل الى كلورايدرات يعين
مقداره ومقادير ما تركب منه بعد العملية ثم يجفف الكلورايدرات المذكور ويلزم
ان يقطر الماء الذى فى المعوجة الى ان لا يبقى منه الا قدر سدس المقدار الاصلى
واما حمض الكربونيك فقد ذكرنا انه يخرج من الماء ويتلقى فى مخبار فيه مقدار من
محلول كلورور الباريوم ونوشادر سايلى مركز وكلما تحصل حمض الكربونيك فى
المخبار تكون كربونات الباريت الذى لا يذوب ويبقى كلورايدرات النوشادر
ذائبا فى السايل * ومتى تم العمل يؤخذ الكربونات المتكون ويغسل ثم يجفف
ثم يوزن ويحسب ما فيه من الحمض بالواسطة المذكورة مرارا فى تحليل الاملاح
لاسيما ماذكرناه من الطرق التى تحسب بها اصول المركبات * فان قيل كيف
يعرف حمض الكربونيك الذى فى الماء المعدنى ان كان منفردا او متحدا بكربونات
وذاب بسببه واستحال الى كربونات ذايب اوالى سيسكوى كربونات النوشادر *
قلت * بعد استخراج سيسكوى كربونات النوشادر كما ذكرنا وحساب مقاديره
يعرف مقدار حمض الكربونيك الذى تكون منه الكربونات ويعرف
ما فى سيسكوى كربونات النوشادر منه ومتى كان كذلك يعرف ان حمض
الكربونيك الذى فى الماء المعدنى كان متحدا كله مع النوشادر * وان كان
مقدار الحمض الذى فى كربونات الباريت اكثر مما يلزم لتكوين سيسكوى كربونات
النوشادر فى الماء المعدنى يعرف ان حمض الكربونيك كان منفردا او مصاحبا
لكربونات آخر ذائبا فى الماء ومتى كان الامر كذلك فان الكربونات الاخير يرسب
فى التقطير الاول بعد ذوبان حمض الكربونيك فى الماء المعدنى الاصلى لانه انفصل
بالحرارة ورسب فيؤخذ ويوزن وحينئذ يكون غاز حمض الكربونيك الذى
انفصل منه وترك راسبا مساويا لما وجد من الحمض فى الكربونات الراسب لان
مقدار حمض الكربونيك الداخل فى الكربونات المشبع مثل مقدار ما يوجد

فى الكربونات البسيط مرتين * واما طريقة معرفة مقدار الاوكسجين
والازوت فهى ان يملأ دورق من الزجاج من الماء المعدنى ويوفق على عنقه انبوبة
منحنية مملوءة منه ايضا ينتهى طرفها المنحنى تحت مخبار مملوء زيبقا موضوعا
على الحوض الكيماوى الزيبقى ثم يسخن الدورق حتى يغلى الماء فيتجه الازوت
والاوكسجين تحت المخبار ويعرف مقدارهما بما ذكرناه فى تحليل الغازات *
والغالب انه لا يوجد فى المياه المعدنية من الاوكسجين والازوت مثل ما يوجد
فى الماء المعتاد اذ من المعلوم ان المياه الكبريتية ليس فيها من غاز الاوكسجين شئ
واذا كان الماء محتويا على غاز حمض الكربونيك مع الازوت والاوكسجين واريد
معرفة مقاديرها يؤخذ غاز حمض الكربونيك اولا بواسطة البوتاس كما اذا كان
الماء محتويا على حمض كبريت ايدريك فانه ينبغى اخذه اولا بالبوتاس او بمحلول
خلات النحاس وفى الحالة الاخيرة ان لم يكن فى الماء الا حمض كبريت ايدريك
ولم يصاحبه حمض الكبريتوز ينبغى ان يجعل فيه قليل من حمض الكلورايدريك
ليحلل ما يوجد فيه من الكربونات ثم يصب عليه مقدار زائد قليلا من محلول
كبريتات بى اوكسيد النحاس فيتكون من ذلك بى كبريتور النحاس فى الحال
فيؤخذ من السايل بالترشيح * وان كان الماء محتويا على غاز حمض الكربونيك
واوكسجين وازوت واريد اجتناؤهما ينبغى اولا ان يسخن الماء فتتصاعد
الغازات الثلاثة بالحرارة فتجنى فى ناقوس مدرج مملوء من الزيبق موضوع على
الحوض الكيماوى الزيبقى ثم يوضع البوتاس فى المخبار فيتملك حمض الكربونيك
ثم يؤخذ الغازان ويوضعان فى الايديوميتر ونعرف مقاديرهما بواسطة
الايدروجين كما ذكرنا ذلك فى تحليل الغازات لكن من حيث ان تعيين مقادير
الجواهر التى توجد فى المياه المعدنية يكون بحسب التقسيم الذى ذكرناه انفا
ينبغى ان نذكر ذلك فنقول * القسم الاول يحتوى على المياه التى ليست
قلوية ولا حديدية ولا يوجد فيها حمض كبريتوز ولا كبريت ايدريك فاذا اريد
البحث فى هذه المياه ينبغى ان يؤخذ مقدار معين من الماء ويسخن فى جفنة من
البلاتين او الفضة او الصينى حتى يجف وذلك لاجل معرفة ما يوجد فيه من المواد

الثابتة ثم يسخن المجفف حتى تصل الحرارة الى ١٠٠ درجة +٠ لاجل
اتقان تجفيفه ولا ينبغى ان تزيد عن مائة درجة لانها ان زادت يتغير تركيب
ما يوجد فى المجفف من الاملاح النوشادرية اوكلورور او ازوتات وكربونات كل
من الكلس والمغنيسيا اومن المواد النامية ثم تؤخذ منه عشر جرامات وتجعل
فى قنينة مصنفرة السداد ويصب عليها ٥٠ جراما من الكئول الذى فى ٧٩٢ ر٠
من الاريوميتر المائى ثم تسد القنينة بسدادها وتترك مدة ساعتين ثم يفرغ منها
الكئول ويصب بدله ٢٥ جراما من الكئول الجديد الذى يكون فى ٨٣٠ ر٠
من الاريوميتر المذكور ويكرر ذلك مرارا حتى لا يتملك الكئول شيأ ثم تجمع
السوائل الكئولية فلا يبقى من المادة الا الذى لم يؤثر فيه الكئول فيؤخذ ويعالج
بمثل وزنه ٥٠ مرة من الماء المقطر المغلى ثم يرشح السايل فيتحصل من مجموع
العملية محلولان احدهما كئولى والثانى مائى وتبقى فى الاناء مادة لا تذوب
فى الكئول ولا فى الماء فيحلل كل من المتحصلات الثلاثة على حدته

(فى تحليل القسم الكئولى)

من حيث انه يمكن ان يكون محتويا على كلورور كل من الكلسيوم * والمغنيسيوم
والنوشادر * والبوتاسيوم * والصوديوم * وازوتات كل من الكلس *
والمغنيسيوم * ينبغى ان يسخن حتى يجف ثم يذوب ما بقى منه فى الماء المقطر وبعد
تذويبه يقسم مذابه ثلاثة اقسام متساوية احدها يحلل لاستخراج ما فيه من
كلورور الكلسيوم والمغنيسيوم وتعيين مقاديرهما * والثانى يحلل وحده
ايضا لاستخراج وتعيين ما فيه من مقدار حمض الازوتيك * والثالث يحلل
لاستخراج وتعيين مقدار ما فى الماء المعدنى من النوشادر والبوتاس والصود فى
حال ازوتات اوفى حال كلورور * فاما الاول فيحلل بصب مقدار وافر من ازوتات
الفضة عليه فيتكون فيه كلورور الفضة ويرسب فيؤخذ ويجفف ثم يذوب
على النار ويوزن وبالحساب يعرف مقدار ما يوجد فيه من الكلور كما ذكرنا ذلك
فى امتحان الفضة ثم ان السايل الذى اخذ منه الراسب المذكور يحتوى على قليل
من ازوتات الفضة فيعالج بمقدار من محلول كلورور الصوديوم يكون كافيا فى

ترسيب الفضة كلها الا يزيد عن ذلك ثم يشبع مازاد فيه من حمض الازوتيك او الكلورايدريك بالنوشادر ثم يبحث فى السايل باوكسالات النوشادر فان كان فيه بعض من الكلس او المغنيسيا يرسب فيه اوكسالات الكلس ثم يرشح السايل ويؤخذ الراسب ويغسل ويجفف ثم يكلس فيبقى منه كلس حى ثم تجمع مياه الغسل والترشيح معا ويوضع فيها كربونات الصود فيرسب كربونات المغنيسيا ثم يسخن السايل حتى يجف فيزول عنه النوشادر كله ثم يجعل المجفف فى الماء المقطر فينقى الكربونات المذكور ويبقى وحده لكن يبقى غير ذائب فيرشح ثم يغسل مارسب منه ويجفف ويكلس فلا يبقى منه الا المغنيسيا * واما القسم الثانى فيعين ما فيه من مقدار حمض الازوتيك لكن من حيث انه يحتوى على حمض الكلورايدريك ينبغى ان يغلى السايل اولا مع فوسفات الفضة فيتكون كلورور الفضة الذى لا يذوب ثم يرشح السايل ويجفف المترشح بالتسخين ثم يعالج المجفف بحمض الكبريتيك على حرارة لطيفة فى معوجة موصولة بقابلة فيتصاعد غاز حمض الازوتيك ويذهب الى القابلة فيؤخذ منها ويعالج بالبوتاس فيستحيل الى ازوتات البوتاس فيجفف ويوزن ويحسب مقدار الحمض الموجود فى الازوتات (واما القسم الثالث) فيعين ما فيه من النوشادر والبوتاس والصود بجعله فى معوجة موصولة بقابلة ويوضع معه ايدرات الباريت ويقطر فيتملك الباريت الحمض والكلورو يرسب الكلس والمغنيسيا ويتصاعد غاز النوشادر ويذهب الى القابلة فمن حيث ان فيها بعضا من حمض الكلورايدريك يتكون كلورايدرات النوشادر فيؤخذ بعد تمام العملية ويسخن حتى يجف ثم يوزن ويحسب مقدار ما فيه من النوشادر * واما السايل الذى فى المعوجة فيحتوى على كلورور كل من البوتاسيوم * والصوديوم * والباريوم * وعلى ازوتات الباريت * ومقدار زائد قليلا من الباريت * فيؤخذ السايل المذكور ويصب عليه كبريتات النوشادر فينفصل عنه جميع الباريت فى حال كبريتات راسب فيرشح السايل ويؤخذ المترشح ويكون محتويا على كلورور كل من البوتاسيوم * والصوديوم * وعلى كلورايدرات النوشادر * وازوتاته * وقليل من كبريتاته * فيصب

فيه محلات الرصاص فيتملك حمض الكبريتيك من النوشادر وحينئذ يبقى السايل محتويا على كلورور كل من البوتاسيوم * والصوديوم * وعلى كلورايدرات النوشادر * وازوتاته * وخلاته * فيرشح ويغلى المترشح مع حمض الكلورايدريك حتى يجف فيتطاير حمض الخليك والازوتيك وحينئذ لا يكون السايل محتويا الا على كلورور كل من البوتاسيوم والصوديوم وعلى كلورايدرات النوشادر فيسخن السايل تسخينا شديدا فيتصاعد منه الكلورايدرات كله ولا يبقى فى السايل الا كلورور كل من البوتاسيوم والصوديوم فيصب فيه كلورور البلاتين ثم يسخن حتى يجف ثم يعالج المجفف بالكئول الذى فى ٠،٨٧٥ من الاريوميتر المأينى فلا يذوب فيه الا الكلورور المزدوج للصوديوم والبلاتين فيسهل حينئذ اخذ كل من الكلورورين المزدوجين على حدته ثم يعالج كل منهما بحمض كبريتايدريك فينفصل البلاتين من كل منهما فى حال كبريتور ثم يرشح السايل ويسخن المحلولان حتى يجفا فيبقى من احدهما كلورور البوتاسيوم ومن ثانيهما كلورور الصوديوم فيذوب كل منهما على النار ثم يوزن وبالحساب يعرف مقدار ما فى كل منهما من المعدن

(فى تحليل القسم المائى)

هذا القسم يمكن ان يكون محتويا على كبريتات كل من الصود * والبوتاس * والكلس * والمغنيسيا * والنوشادر * والالومين * وعلى ازوتات البوتاس * وبورات الصود * وكبريتات اول اوكسيد المنقنيز * وكبريتات فوق اوكسيد النحاس * ومادة ازوتية * لكن من حيث ان المواد الخمسة الاخيرة نادرة الوجود فلا نتعرض لذكرها ولاجل تحليل الماء المذكور ينبغى ان يسخن حتى يجف ثم يؤخذ المجفف ويعالج بمثل وزنه ٢٠ مرة من الماء المقطر البارد فيذوب كله الا اغلب ما فيه كبريتات الكلس فيؤخذ الكبريتات ويوزن ثم يوضع فى السايل كلورور الباريوم فيتكون كبريتات الباريت فيرشح السايل ويوزن ويحسب ما فيه من حمض الكبريتيك فما خرج من الحساب هو مقدار الحمض المذكور الداخل فى تركيب الجواهر الموجودة فى الماء غير كبريتات الكلس الذى رسب وبعد اخذ

الحمض كما ذكرنا يبقى السايل محتويا على كلورور كل من الباريوم * والصوديوم * والبوتاسيوم * والكلسيوم * والمغنيسيوم * والالومينيوم * وعلى كلورايدرات النوشادر * فيسخن حتى يجف ثم يقسم المجفف ثلاثة اقسام فيؤخذ احدها ويوضع فى انبوبة صغيرة من الزجاج ويسخن الى ان تصل الحرارة الى درجة الاحمرار فينفصل عنه كلورايدرات النوشادر فيؤخذ الكلورايدرات المذكور ويوزن وبمعرفة مقدار ما فيه من النوشادر يعرف مقدار ما كان فيه من حمض الكبريتيك الذى كان متحدا معه فى حال كبريتات * ثم يؤخذ ثانيها ويذوب فى الماء ثم يصب عليه مقدار من حمض الكبريتيك كاف لترسيب الباريت ثم يرشح ويصب فى المترشح كبريت ايدرات النوشادر فيرسب الالومين ثم يسخن السايل الى درجة الغليان فيزول منه ما كان زائدا فيه من كبريت ايدرات النوشادر المذكور ثم يرشح ويصب فى المترشح اوكسالات النوشادر فيرسب اوكسالات الكلس فيكلس كما ذكرنا ويؤخذ منه الكلس بالترشيح ثم يصب فى المترشح كربونات الصود فيرسب فيه كربونات المغنيسيا فيؤخذ ويكلس فتبقى المغنيسيا وبعد اخذ كل من المواد المذكورة على حدته يوزن كل منها على حدته ايضا وبالحساب يعرف ما كان فى كل منها من مقدار حمض الكبريتيك لانها كانت فى الماء المعدنى فى حال كبريتات ثم يؤخذ ثالثها ويعالج بحمض الكبريتيك لتعيين ما فى الماء المعدنى من البوتاس والصود فيستحيل ما فيه من كبريتات كل من البوتاس * والصود * والالومين * والمغنيسيا * والكلس * والباريت * والنوشادر * الى كبريتات حمضى ثم يسخن تسخينا كافيا لزوال جميع كبريتات النوشادر ثم يعالج ما بقى منه بالماء فتذوب افراد الكبريتات كلها الا كبريتات الباريت وحينئذ يرشح السايل ويعطن فيه كربونات الباريت فيستحيل كبريتات كل من البوتاس والصود الى كبريتات متعادل او زائد القلوى قليلا ويتولد فى السايل راسب مركب من الالومين وكبريتات الباريت وكربونات كل من الكلس والمغنيسيا فيرشح السايل ثم يصب فيه كلورور الباريوم فيستحيل ما فيه من كبريتات كل من البوتاس والصود الى كلورور البوتاسيوم والصوديوم ويرسب كبريتات الباريوم فيرشح السايل

فلا يبقى المترشح محتويا الا على كلورور البوتاسيوم والصوديوم فيتمم العمل كما ذكرناه سابقا فى آخر الكلام على تحليل القسم الكئولى

(فى تحليل المادة التى لا تذوب ولا يؤثر فيها الكئول ولا الماء)

هذه المادة يمكن ان يوجد فيها كبريتات الكلس* وكربوناته* وكربونات كل من المغنيسيا* والمنقنيز* وحمض السليسيك* وقليل من سيسكوى اوكسيد الحديد* فاذا عولجت بحمض الكلورايدريك ذابت ولا يبقى منها الا حمض السليسيك وحينئذ يرشح السايل ويسخن ليتصاعد ما فيه من الحمض الزايد ثم يصب فيه الكئول الضعيف فيرسب منه كبريتات الكلس فيرشح السايل ويسخن المترشح حتى يجف فيزول ما فيه من الكئول ثم يذوب ما بقى فى الماء المقطر ويصب عليه مقدار وافر من محلول كبريت ايدرات النوشادر فيرسب المنقنيز والحديد فيكاسان ليستحيلا الى اوكسيد وحينئذ لا يكون السايل محتويا الا على كلورور كل من الكالسيوم والمغنيسيوم فيرشح السايل ثم يعالج باوكسالات النوشادر فيرسب اوكسالات الكلس فيكلس فيستحيل الى كاس ثم يرشح ما بقى من السايل ويصب فيه كربونات الصود فيرسب كربونات المغنيسيا وبعد اخذ الاصول بهذه الكيفية تحسب مقادير اصول تركيب كل منها كما ذكرناه فى تعيين مقادير الاملاح وغيرها * والقسم الثانى من المياه توجد فيه القلويات ولا يوجد فيه حديد ولا حمض كبريتوز ولا حمض كبريت ايدريك * واعلم ان الخاصية القلوية لاغلب هذه المياه ناشئة مما يوجد فيها من كربونات الصود وهو الكثير اومن كربونات البوتاس وهو النادر وقد ذكرنا سابقا كيفية ترسيب الكربونات الذى لا يذوب منها بالغليان وكيفية التسخين الذى به تزول الجواهر الطيارة الموجودة فيها * ومتى وجد فى الماء المعدنى كربونات البوتاس اوالصود لا يوجد فيه ملح زايد لا من الكلس* ولا من المغنيسيا* ولا من الالومين* ولا من الحديد* ولا من النحاس* ولا يوجد فيه ملح من املاح هذه القواعد الا كربونات كل من الكاس والمغنيسيا ويكونان ذائبين بما يوجد من حمض الكربونيك الزائد فى الماء كما توجد فيه افراد الكلورور وكبريتات كل من الصود* والبوتاس* وحمض

السليسيك

السايسيلك * ومادة نامية * وازوتات البوتاس * وبورات الصود * الا ان وجود هذين الاخيرين فى المياه المعدنية نادر جدا * فاذا فرضنا عدم وجودهما فى الماء الذى يراد تحليله وانه لا يوجد فيه الا الجواهر الاخر المذكورة قبلهما واريد تحليل الماء المعدنى المذكور ينبغى ان يسخن مقدار منه حتى يجف ثم يعالج ما بقى منه بالكئول الذى فى ٨٥٠ ر٠ من الاريوميتر المائى فلا يذوب فيه الا كلورور البوتاسيوم والصوديوم فيفصلان بما ذكرناه فى هذا الفصل فى الكلام على تحليل القسم الكئولى الحاصل من مياه القسم الاول ثم تجفف المادة التى لم تذب فى الكئول وتوضع فى الماء المقطر فلا يذوب منه الا كربونات كل من البوتاس والصود وكبريتاتهما ثم يسخن المحلول حتى يتركز ثم يصب فيه حمض الخليك فيستحيل الكربونات الى خلات ثم يسخن السايل حتى يجف ثم يوضع المجفف فى الكئول الذى فى ٨٢٠ ر٠ من الاريوميتر المائى فلا يذوب فيه الا خلات البوتاس وخلات الصود فيرشح ويسخن فيتصاعد الكئول ويجفف المادة وهى الخلاتان المذكوران ثم تذوب فى الماء ثم ينفذ فى السايل تيار من غاز حمض الكلورايدريك فيستحيل كل من الخلاتين الى كلورور فيفصل كل منهما عن الاخر بكلورور البلاتين كما ذكرناه سابقا * واما كبريتات كل من البوتاس * والصود * وكربونات كل من الكلس * والمغنيسيا * وحمض السايسيك * فقد ذكرنا سابقا انفراد كل منها على حدته فراجعه هنالك * واما المادة النامية فيفصل اغلبها بصب مقدار من حمض الخليك فى الماء المعدنى * فان كان المحلول المائى المذكور لا يحتوى الا على كربونات الصود وكبريتاته بدلا عن كربونات الصود والبوتاس وكبريتاتهما ينبغى ان يعالج بكلورور الباريوم فيتكون كربونات الباريت وكبريتاته ويرسبان فيؤخذ راسبهما ويكلس ثم يوزن ثم يعالج بحمض الازوتيك النقى فلا يؤثر الا فى كربونات الباريت ويحيله الى ازوتات ثم يؤخذ ما بقى وهو كبريتات الباريت الغير الذائب ويوزن وبمعرفة مقدار وزنه يعرف ما كان مصاحباله من كربونات الباريت * وبمعرفة مقدار هذين الملحين يعرف بالحساب مقدار ما فى كل منهما من حمض الكبريتيك وحمض الكربونيك ومتى

عرف ذلك يعرف بالحساب ما كان يلزم من الصود لتكوين كبريتات الصود وكربوناته * والقسم الثالث توجد فيه المياه المعدنية الحديدية وهذه المياه تحتوى على كربونات اول اوكسيد الحديد وكبريتاته اما كل منهما على حدته اوهما معا وقد يوجد معهما بعض الاملاح المذكورة فى القسمين السابقين * فاذا اريد تعيين مقدار مافى الماء من كربونات الحديد ينبغى ان يغلى منه جزء كما ذكرنا فى تعيين مقدار حمض الكربونيك اوالكبريتوز وغيرهما ثم يؤخذ الراسب الحاصل من ذلك ويكون عادة محتويا على كربونات كل من الحديد والكلس والمغنيسيا واحيانا كربونات المنقنيز ويصب عليه حمض الكلورايدريك وبعد ذوبانه فى الحمض يصب عليه مقدار من كبريت ايدرات النوشادر فيرسب الحديد والمنقنيز فيؤخذ راسبهما ويذوب فى حمض الكلورايدريك المخلوط بقليل من حمض الازوتيك فيتاكسد منه الحديد تاكسدا الامزيد عليه ثم يسخن السايل ليتركز قليلا ويزول منه مازاد فيه من الحمضين ثم يصب فيه مقدار من عنبرات النوشادر فيرسب منه عنبرات الحديد وحده فيؤخذ راسبه ويكلس فيتحصل منه سيسكوى اوكسيد الحديد ويبقى عنبرات المنقنيز ذائبا فى السايل فيعالج بكربونات الصود فيرسب منه كربونات المنقنيز وهو جسم اذا كلس بقى منه اوكسيد المنقنيز * وبعد اخذ كل من سيسكوى اوكسيد الحديد واوكسيد المنقنيز على حدته يوزن وبالحساب يعرف مايوجد فى كل واحد من المنقنيز اوالحديد * وان كان الراسب المتكون حال الغليان المذكور من كربونات كل من الحديد والكلس والمغنيسيا يذوب فى مقدار وافر من حمض الكلورايدريك ثم يضاف عليه مقدار من النوشادر السايل فلا يرسب منه الاسيسكوى اوكسيد الحديد ويعين مقدار كربونات الكلس والمغنيسيا وغيرهما من الاملاح بالطرق المذكورة آنفا فى هذا الفصل * واذا كان الماء محتويا على كبريتات الحديد بدل الكربونات ومصاحبا لاملاح آخر ينبغى ان يسخن مقدار منه حتى يجف ثم يعالج المجفف بالكئول الذى فى ٠٫٨٢٠ من الاريوميتر المائى فيذوب فيه كبريتات سيسكوى اوكسيد الحديد وكلورور كل من الصوديوم *

والمغنيسيوم * ولاجل ترسيب المغنيسيا في السايل كبريت ايدرات النوشادر فيؤخذ الراسب ويكلس فيبقى منه اوكسيد الحديد * واذا اريد اخذ حمض كبريت ايدريك من كبريتات المغنيسيا يستعمل محلول كبريتات من نوع السابق ويعالج بازوتات الباريت * واما محلول كلورور الصوديوم والمغنيسيوم الموجود في السايل الكئولي المذكور آنفا فيعالج بازوتات الفضة فيتولد فيه راسب وهو كلورور الفضة فيوزن ويحسب ما فيه من الكلور ثم يجتهد في فصل المغنيسيا كما ذكرنا في هذا الفصل لاجل معرفة ما كان متحدا معها وما بقي بعد ذلك من الكلور هو ما كان متحدا مع الصوديوم * ثم ينظر في المجفف الذي وضع في الكئول لاجل اخذ سيسكوي اوكسيد الحديد منه فان وجد فيه راسب يعلم انه قد يحتوي على اول كبريتات الحديد او على كبريتات اخر لكن لاجل بيان ما يحتوي عليه يذوب الراسب المذكور في الماء المقطر ثم يصب في مذابه مقدار من حمض كبريت ايدريك فان كان فيه كبريتور النحاس يرسب فيرشح السايل ويعالج المترشح بكبريت ايدرات النوشادر فيتولد فيه راسب محتو على الومين وحديد ومنقنيز فيؤخذ الراسب المذكور ويذوب في حمض الازوتيك فيتاكسد الحديد ويصير في درجة سيسكوي اوكسيد * ثم يعالج المذاب المذكور بمقدار وافر من محلول البوتاس فلا يرسب منه الا اوكسيد كل من الحديد والمنقنيز فيفصل كل منهما عن الاخر كما ذكرنا ثم يحسب ما كان من المعدن في كل منهما * ثم يؤخذ السايل الذي ذاب فيه الالومين بسبب البوتاس ويصب عليه كلور ايدرات النوشادر فيرسب الالومين * ثم تؤخذ افراد الكبريتات التي بقيت ذائبة في السايل وتحسب مقاديرها بالطرق المذكورة انفا * واما القسم الرابع من المياه فيحتوي على حمض الكبريتوز وحمض كبريت ايدريك فيعين مقدار الاول منهما باخذ ليتر واحد من الماء المذكور وغليه مع مقدار وافر من حمض الكلور ايدريك في معوجة مغمور طرفها في الماء ثم ياخذ المغلي ووضع كلورور الباريوم فيه فيتولد فيه مدة الغليان حمض الكبريتيك ويرسب كبريتات الباريت فيوزن

حينئذ ثم يؤخذ ليتر آخر من الماء المذكور ويصب فيه مقدار من الكلور كاف لاستحالة حمض الكبريتوز الى حمض كبريتيك ثم يردفه بمقدار وافر من كلورور الباريوم فيتكون كبريتات ويكون حاصلا من حمض الكبريتوز الذى استحال الى حمض كبريتيك ومما كان موجودا من حمض الكبريتيك فى الاملاح الموجودة فى الماء الاصلى ومن هذا الحمض الاخير تكون كبريتات الباريت حال علاج المغلى الاصلى مع حمض الكلور ايدريك بكلورور الباريوم فيعين مقدار حمض الكبريتيك بالمتحصل الاول ويطرح مقداره من مقدار كبريتات الباريت المتحصل ثانيا وما حصل من الفرق فهو ناشئ من استحالة حمض الكبريتوز الى حمض كبريتيك * وبعد تعيين مقدار حمض الكبريتيك الموجود فى تركيب كبريتات الباريت الحاصل من استحالة حمض الكبريتوز يطرح الثلث من الاوكسجين الموجود فى حمض الكبريتيك والناتج هو وزن حمض الكبريتوز الذى فى الماء * وان كان الماء محتويا على حمض كبريت ايدريك سواء كان منفردا او مصاحبا لفرد من افراد الكبريتور وان كان ذلك نادرا يؤخذ مقدار معين من الماء ويوضع فيه مقدار من حمض الزرنيخوز فبواسطة حمض الكبريت ايدريك وحده يتكون كبريتور اصفر للزرنيخ ويرسب فيؤخذ راسبه ويغسل ويجفف ويحسب ما فيه من الكبريت ومن معرفة ما فيه من الكبريت يعرف بالحساب مقدار حمض الكبريت ايدريك الذى فى الماء * ومتى اخذ حمض الكبريت ايدريك يصب فيما بقى من الماء خلات النحاس الحمضى فيرسب كبريتور النحاس فيؤخذ ويجفف ثم يوزن ويحسب مقدار ما فيه من الكبريت * وقد يكون الماء المعدنى المحتوى على حمض الكبريت ايدريك والكبريتور وحمض الكبريتوز محتويا ايضا على حمض الكربونيك وازوت وكبريتات كل من الكلس * والمغنيسيا * وكلورور الصوديوم * وكربوناته * فتستخرج كلها بالطرق التى ذكرناها سابقا فى هذا الفصل

(فى ماء البحر الملح)

اعلم ان الكيماويين اعتبروا ماء البحر الملح ماء معدنيا لما يحتوى عليه من الاملاح *

وقد بحثوا عن تركيبه مرارا فوجدوا ان غالب الاملاح الموجودة فيه هى
كلورور كل من الصوديوم * والكلسيوم * والمغنيسيوم *
او كبريتاتها ولم يكفهم ذلك فبحثوا فيه من جهات عديدة منها ما هو من شواطئ
بلاد فرانسا فوجدوا فى كل مائة جزء منه ٢٫٥١٠ من ملح الطعام
و ٠٫٣٥٠ من كلورايدرات المغنيسيا اعنى كلورور المغنيسيوم
و ٠٫٥٧٨ من كبريتات المغنيسيا و ٠٫٠٢٠ من كربونات كل من
الكلس والمغنيسيا و ٠٫٠١٥ من كبريتات الكلس و ٠٫٠٢٣ من
حمض الكربونيك وجميع ذلك يساوى ٣٫٤٩٦ ومابقى من المائة ماء *
ومنها ما هو من شاطئ بلاد الانكليز فوجدوا فى كل مائة جزء منه ٢٫٤٧٠
من كلورور الصوديوم و ٠٫٣١٥ من كلورور المغنيسيوم و ٠٫٢١٢
من كبريتات المغنيسيا و ٠٫٠٩٧ من كبريتات الكلس وجميعها يساوى
٣٫٠٩٤ او يقال ٠٫٠٤٠ من الكلس و ٠٫٢٠٢ من المغنيسيا
و ١٫٣١٨ من الصودو ٠٫١٩٧ من حمض الكبريتيك و ١٫٣٣٧
من حمض الكلورايدريك وجميعها يساوى ٣٫٠٩٤ وقد وجد مع ذلك
ايضا قليل من غاز حمض الكربونيك * وقد وزن ماؤه مرارا من عدة اماكن
متباعدة عن بعضها فوجدان اخفه زنة كان ١٫٠٢٧٢ واثقله كان
١٫٠٢٩٧ ومتوسطه كان ١٫٠٢٨٢ وكل ذلك فى الدرجة الثامنة من
الترمومتر المائنى * واقل ما وجد من الاملاح فى المائة جزء من مائه
كان ٣٫٤٨ واكثر ما وجد كان ٣٫٧٧ والمتوسط
بينهما كان ٣٫٦٥ واخذت من لجته الكائنة بين الاوروبا والافريقيا
٥٠٠ جزء من مائه وحللت فوجد فيها ١٣٫٣٠ من ملح الطعام
و ٢٫٣٣ من كبريتات الصودو ٠٫٦١٦ من كلورور الكلسيوم
و ٢٫٥٧٧ من كلورور المغنيسيوم ووجد فى ماء غير ذلك من المواضع قليل
من البوتاس ولقلته كان يقرب من جزء من ٢٠٠٠٠ جزء وقد ظن ان
ذلك الجزء متحد بحمض الكبريتيك مستحيلا الى كبريتات البوتاس فاذا اريد

تحقيق الجزء البوتاسي المذكور ينبغي ان يغلي مقدار من ماء البحر حتى لا يبقى منه الا ثمنه ثم يصب فيه كلورور البلاتين فان تولد فيه راسب اصفر كان دليلا على وجود الملح البوتاسي المذكور * وقد يوجد في ماء البحر المحيط قليل جدا من اليودور والبرومور ووجد فيه من الجهة الشمالية قليل من كلورور الالومينيوم (تنبيه) قد ينفع ماء البحر الملح في معالجة بعض الامراض لكن لا يستعمل من الباطن بل يستعمل استحماما في امراض الضعف ولتقوية اضعاف البنية وفائدته تأثيره لاحه في جلد الانسان لان بتلاطم امواجه عليه تتشرب المسام بعضه فيحصل التأثير المذكور وبالجملة فمنفعة الاستحمام به عظيمة

(في استعمال البوري في تحليل الاجسام المعدنية لتعرف)

(الاصول الداخلة في تركيبها)

اعلم ان تحاليل المعادن في علم التحليل طريقتين جافة ورطبة فالجافة هي استعمال البوري لتعيين المواد المعدنية الداخلة في تركيبها * والرطبة هي المستعملة بواسطة السوايل ولو كانت مع التسخين على النار * والبوري المذكور انبوبة اما بسيطة او مزدوجة والاولى احد طرفيها مقوس اعني منحنيا قليلا وادق من الطرف الثاني وهو الذي يصل منه هواء النافخ الى المصباح الذي يراد تذويب المعدن بحرارته فبالنفخ على لهب المصباح يتوجه اللهب الى المعدن فيؤثر فيه فيذيبه او يغير حاله لكن البوري المذكور ليس على ما ينبغي لا سيما قد يصاحب هواءه رطوبة تأتيه من فم النافخ وتجتمع في طرف الانبوبة الدقيق ثم تخرج منه وتنقذف على المعدن الذي يراد ذوبانه فبتلك الرطوبة يبطؤ العمل او تفسد المادة بتأثير عناصر الرطوبة في الجوهر الذي تعمل عليه العملية * ولمنع هذا الضرر ينبغي ان يكون البوري مركبا من قطعتين احداهما انبوبة مستقيمة فيها انتفاخ من الطرف المقابل للطرف الذي ينفخ منه ويركب على جانب الانتفاخ المذكور انبوبة اخرى طولها نحو قيراطين منتهية بطرف دقيق جدا لخروج الهواء المنفوخ منه على المادة التي يراد تأثير النار فيها * لكن يكون التركيب بوضع زاوي وفائدة الانتفاخ المذكور حفظ الرطوبة الاتية من فم النافخ

وكثيرا ما يلزم الامر لتوفيق انبوبة صغيرة قصيرة من البلاتين طولها نحو خط على الطرف المستدق للانبوبة الصغيرة * وتلك الانبوبة البلاتينية تسمى فى علم التحليل بالمنقار فمن حيث انها من جوهر صلب عسر التذويب لا يتأثر من النار حال الاستعمال بل يستمر ثقبها فى غاية الدقة كما هو المطلوب * والبورى المركب عليه المنقار المذكور هو المسمى ببورى بيرزيليوس وببورى جاهن وجاهن المذكور رجل من بلاد السويد كان معلما لبيرزيليوس المذكور * وفائدة المنقار المذكور انه ان انسد ثقبه بمادة فحمية لا يلزم ادخال سلك فيه حتى يشوهه او يثلمه بل يسلك بدون ذلك اعنى انه ينفخ بالبورى على اللهب فيتوجه اللهب على المنقار فيحمر وتحترق المادة الفحمية ويسلك الثقب * واحسن افراد البورى ما كان طوله من ٢٠ سنتيمتر الى ٢٥ وقد يكون من فضة او حديد او صفر واحسنها ما كان من الفضة لان الذى من الصفر تحصل فى فم النافخ به رائحة معدنية رديئة لكن لمنع ذلك يركب على الطرف الذى يوضع فى الفم منه مبسم انبوبى من الخشب او العاج اعدم ملامسة الشفتين للمعدن * وان كان من الحديد يصدأ برطوبة الهواء وينأكسد طرفه الملامس للهب المصباح * ومن المهم ان يكون مخرج المنقار مستديرا متقنا ما امكن وان تكون سعة الثقب مناسبة فان لم يكن مستديرا كما ينبغى لا ينتظم لسان اللهب المتكون بالنفخ واذا لم يكن اللهب منتظما كان التأثير غير منتظم ايضا * وان كان الثقب ضيقا عما يلزم كان اللهب المتكون بالنفخ ضعيف الحرارة * وان كان اوسع عما يلزم عسر توجيه اللهب الى المادة وتعب صدر النافخ * واذا تشوه الطرف الخارج الذى فيه الثقب بسبب من الاسباب تدخل فى المنقار ابرة من الطرف الواسع ويطرق على ادق محل منه بمطرقة صغيرة حتى ينتظم طرف الثقب كما ينبغى وقد يعمل البورى من الزجاج لكن استعماله غير جيد لانه اذا بقى طرفه فى اللهب مدة يتشوه بل يذوب وينسد ثقبه * ولاجل حصول النتيجة فى العمليات كما ينبغى يلزم ان يحسب سعة ثقب المنقار بحيث تكون بحسب فتيلة المصباح وبحسب علو طرف الفتيلة

الخارج من المصباح وها نحن نرسم لك جدولا نبين فيه النسبة المذكورة وهو هذا

غلظ الفتيلة	سعة ثقب البورى اى قطره	علو الفتيلة عن سطح زيت المصباح
٧ ميللى ميتر	٣ر٠ ميللى ميتر	١٣ ميللى ميتر
١٣ ميللى ميتر	٦و٠ ميللى ميتر	١٣ ميللى ميتر
٢٧ ميللى ميتر	٤ر١ ميللى ميتر	٢٠ ميللى ميتر
٤٠ ميللى ميتر	٨ر١ ميللى ميتر	٢٧ ميللى ميتر
٥٤ ميللى ميتر	٣ر٢ ميللى ميتر	٣٤ ميللى ميتر

فجميع النسب المرسومة فى هذا الجدول مخصوصة بعمليات التحليل بالبورى الا النسبة الاولى فانها تستعمل فى عمليات مصباح نقاش لاسيما فى استحضار بعض الات كيماوية زجاجية * وقد يستعمل بدل المصباح ذى الفتيلتين شمعة من الدهن او من شمع العسل واحيانا يستعمل مصباح الكئول

(فى كيفية توجيه اللهب على المادة)

كيفية توجيه اللهب على الجسم الذى يراد تأثير حرارة اللهب فيه بواسطة الانبوبة هى ان يقرب ادق طرفى البورى للهب حتى ينغمر الطرف قليلا فى باطن الشعلة ثم ينفخ من الطرف الثانى نفخا قويا فينفصل من اللهب لسان يتجه اتجاها افقيا بحيث يمكن ادخال الجسم الذى تحت العملية فى اللسان المذكور بسهولة امافى طرفه الابعد اوفى وسطه اوفيما هو اقرب من ذلك الى جهة المصباح لكن ينبغى ان يستمر النفخ على حالة واحدة فى المدة اللازمة ويكون اتجاه لسان اللهب على حسب المراد ولاجل نجاح ذلك ينبغى قبل العمل ان يعود الصانع نفسه على ان يكون الهواء اللازم للنفخ من فمه لامن صدره بل من انفه لئلا يتعب ويقطع النفخ فى اثناء العمل لانه ان تعود لا يقطع النفخ وان حصل يكون نادرا * واما تأثير اللهب فهو اقوى من تأثير اقوى التنانير فى فساد تركيب كثير من الاجسام التى لا تؤثر فيها اقوى نار

التنانير * والجواهر التى يتكون اللهب من احتراقها لا يكون ضوء اللهب ولمعانه بحسب قوتها فى الاحتراق والشدة لان غاز الايدروجين شديد الاحتراق لكن ضوءه قليل ولا يزيد عن ضوء غيره من الاجسام المحترقة الا اذا كان المحترق جسما صلبا وتكون اللهب من احتراقه * واذا تؤمل فى لهب مصباح نشاهد فيه الوان مختلفة واقسام مختلفة ايضا فيشاهد فى اسفله شئ ازرق وفى وسط طول الشعلة شئ معتم كانه محصور بين اشياء المع منه محيطة به من كل جهة والشئ المعتم المذكور محتو على الغازات الصادرة من الفتيلة ومن حيث ان الغازات لا يلامسها الهوآء فلا يمكن احتراقها * والجزء اللامع من اللهب حول الجزء المعتم وحول الجزء اللامع جزء آخر اقل ضوأ منه يكون معظمه فى رأس الجزء اللامع * والجزء الظاهر المحيط هو المع الاجزآء لانه هو الذى امكن فيه احتراق الغازات المذكورة احتراقا تاما ولذلك كان اشد حرارة من غيره فاذا ادخل فى باطن اللهب سلك رفيع رقيق من حديد او بلاتين ادخالا عموديا شوهد ان اكثر اجزائه احمرارا واشدها ما كان فى محل اللهب الذى هو اعلا من المع الاجزآء اعنى ما كان فى الجزء الاخير من اللهب * واذا نفخ بالبورى فى اللهب المذكور بقى فيه الامر كما ذكرنا مع ان اتجاهه تغير بدفع النفخ واكثر محله حرارة واقواها ما كان قرب الطرف الخارج لمحل اللهب الازرق لان الهوآء الآتى من البورى فى المحل المذكور اعان على احتراق الغازات التى ذكرناها سابقا * ولاجل تسبب الحرارة هنا وارتقائها الى اعلا درجة ينبغى ان ينفخ النافخ نفخا متوسطا بين الشدة والضعف لان شدة النفخ تذهب الحرارة وقت تكوينها وضعفه يضعفها * ويختلف محل التأثير فى الجسم لانه اذا سخن جسم امام الطرف المنتهى من اللهب يتأكسد واذا سخن من المع اجزآء اللهب زال تأكسده

(فى حاملات الجواهر التى يراد تحليلها بواسطة البورى)

اذا اريد تحليل احد الجواهر بنار البورى يلزم وضع الجوهر على جسم يكون حاملا له وهذا الحامل اما ان يكون قطعة فحم او سلكا من البلاتين او صفيحة

صغيرة رقيقة من البلاتين ايضا اوملعقة صغيرة منه اوصفيحة من الطلق اوقطعا
صغيرة صفيحية الشكل من طين مستعص على النار اوانبوبة صغيرة من الزجاج
اودورقا صغيرا منه ايضا * فاما الفحم فهو حامل جيد لذلك واحسنه ما كان
مستويا لا شقوق فيه واحسن انواعه ما كان من خشب الصنوبر ويليه ما كان
من خشب الصفصاف اوالبقس وبالجملة فاحسن انواع الفحم ما اذا احرق لا يبقى
منه الا رماد قليل جدا الا يحتوى الا على قليل جدا من الحديد والمنقنيز * ولاجل
الاستعمال المطلوب تؤخذ اسطوانة فحم وينقر فيها نقرة صغيرة ويجعل فى النقرة
قليل من الجوهر الذى يراد تحليله والفحم حامل جيد الا انه لا يذوب بالنار ولا يتحد
مع الجواهر المسخنة عليه الا نادرا * واما سلك البلاتين فينبغى ان يكون طوله من
٧ سينتى ميترالى ٨ ويكون دقيقا جدا ما امكن لكن ينبغى ان يكون على حالة
بها لا ينثنى ولا يميل بثقل الجسم الموضوع عليه وقت التسخين * ولاجل مسك
الجسم المذكور بالسلك ينبغى ان يثنى طرفه بحيث ان المثنى منه يقرب قربا مناسبا
لاصل السلك ثم يدخل الطرف المذكور فى الفم ليبتل ثم يدخل فى المادة المسهلة
للتذويب فتلتصق المادة على الانحنا المذكور ثم يدخل الطرف فى اللهب وينفخ
عليه بالبورى فتذوب المادة وتجتمع على هيئة قطرة خفيفة وحينئذ يرفع
السلك عن اللهب فتجمد القطرة على انحناء السلك ثم يبل الجوهر الذى يراد
تحليله ويغمس فيه الطرف المنحنى للسلك مع القطرة الاصلية التى عليه فيلصق
عليها بعض الجواهر التى يراد تحليلها ثم تسخن كلها بلهب البورى * واما صفايح
البلاتين فينبغى ان تكون صغيرة رقيقة كما ذكرنا وان يكون طول الصفيحة منها
٥ سينتى ميترا و ٦ وعرضها من ١٢ ميللى ميترالى ١٥ * واما
الملعقة البلاتينية فينبغى ان يكون شكلها مستديرا وقطرها ٧ ميللى ميتر
وعمقها ٢ او ٣ ميللى ميتر ولها يد من سلك يدخل فى قطعة من خشب الفلين
ليمسكها الصانع منها * لكنها معيبة لانها لسعتها تتشرب مقدارا من الحرارة
فلا تصل الحرارة الى الدرجة اللازمة * واما الطين المستعصى على النار فكيفية
العمل به هى ان يؤخذ الطين الناعم ويعجن بالماء عجنا غير رخو ثم يلف بورق

ثم يفرطح بمطرقة عريضة حتى يصير كصفيحة رقيقة ثم يقطع قطعا على هيئة سن الرمح ويجفف القطع المذكورة والورق عليها وفى وقت الاستعمال تؤخذ قطعة ويجعل عليها قليل من المادة التى يراد تأثير البورى فيها فيحترق الورق ويبقى الطين وحده حاملا * لكن عيبه ان الطين قد يذوب بالنار ان كان المحمول عليه مخلوطا بمادة من المواد المسهلة للذوبان * واما الصفيحة التى من الطلق فتستعمل حاملا اذا خيف من تأثير الفحم فى المادة التى يراد تحليلها لكن ذلك نادر * واما انابيب الزجاج فهى انابيب مفتوحة الطرفين طول الانبوبة منها ٦ سينتى ميتر او اكثر بقليل وقطرها اثنان او ثلاثة من ميللى ميتر وهذه الانابيب تنفع لتحميص بعض المواد لاجل معرفة الجواهر المختلطة بها فاذا اريد تحميص مادة توضع فى انبوبة منها بحيث تكون المادة قرب طرفها بنحو خطين او ٣ ثم تمال قليلا وتسخن على مصباح روح النبيذ او مصباح الزيت * وفائدة تميل الانبوبة سهولة تصاعد الجوهر الطيار ان كان مختلطا بالمادة ولصوقه بقربها وان كان معها غاز تصاعد وذهب * وان اريد تصاعده ينبغى ان يكون احد طرفى الانبوبة مسدودا ثم تسخن المادة فيها وحينئذ لا يؤثر فيها الهوآء الا قليلا واما الدوارق الزجاجية فليست الا انابيب قطر الواحد منها ٣ او ٤ من ميللى ميتر ويكون احد طرفيها مسدودا منتفخا على هيئة بيضة الحمامة وهذه الدوارق تنفع لتسخين المواد التى تطقطق على النار فاذا اريد تجفيفها او فصل بعض المواد الغريبة عنها تسخن على مصباح

(فى ذكر آلات اخرى لازمة لتحليل الجواهر المعدنية بالبورى)

يلزم لتحليل بعض المواد المعدنية بالبورى آلات صغيرة يسهل حملها فى السفر فمنها الجفت وهو ماسك دقيق الطرفين قد تكون طرفاه منتهيين بطرف من البلاتين ومنفعته اخذ القطع الصغيرة المنفصلة من الجواهر الاصلية فاذا اريد تجريب ذوبانها ليعرف ان كان سهلا او عسرا ينبغى ان تمسك بالجفت المذكور لئلا تتطاير القطعة بنفخ البورى عليها * وكثيرا ما يكون الجفت كله من الفولاذ او من الصفر وقد يكون له حلقة تجرى على شعبتيه على حسب

الاراحة وذلك لادامة المسك على الجوهر المسول به * ومنها مطرقة وسندال فاما المطرقة فتكون صغيرة وتكون من انواع مختلفة فمنها ما يكون براس مستدير ومنها ما هو براس مخروطي املس الطرف ومنها ما راسه مربع ومنها ما هو على صورة فاس مستقيمة يكون حده باتجاه يدها * واما السندال فهو من فولاذ مربع او مستدير طوله نحو ٨ سينتي ميتر وعرضه نحو ٣ سينتي ميتر * فاذا اريد دق المادة عليها تلف او تغطى بورق لمنع تفتيت القطعة * ومنها سكين صغيرة كالمطواة التي يبرى بها القلم يكون متنها وحدها غير كالين وغير حادين جدا * ومنها مبارد صغيرة خفيفة مركبة في ايدي من خشب منها ما يكون ثلاثي الاسطحة ومنها ما يكون مفرطحا ومنها ما يكون مفرطحا من جهة ومحدبا من الاخرى * ومنها هاون من عقيق ويده مثله وهذا الهاون يكون صغيرا بحيث لا يزيد قطره عن ٥ سينتي ميتر * ومنها عدسات زجاجية تنفع للبحث في المواد قبل العملية اووقت ذوبانها او بعده * فمن هذه العدسات ما يعظم المرئي حتى يظهر للرائي انه قد زجرمه اربعين مرة ومنها يصير المرئي قدر جرمه ٥٠ او ٦٠ مرة ومنها يصيره اعظم من ذلك * والمستعمل الان منها عدسات مزدوجة اعني ان العدسة الواحدة تكون مركبة من عدستين كل منهما مفرطحة من جهة محدبة من اخرى منطبق كل منهما على الاخرى من الجهتين المفرطحتين وتدخل بينهما صفيحة رقيقة جدا في مركزها ثقب مستدير يكون قطره قدر ثلثي قطر العدستين ومتى كانت العدسة هكذا فانها تمنع تلوين المرئيات وتشوهها ولكل من هذه العدسات يد تمسك منها * ومنها علبة من خشب ذات حواجز تكون عادة فيها عشرة مساكن ليوضع في كل مسكن مادة كشافة ولكل محل منها غطاء ينطبق عليه انطباقا محكما لئلا تختلط الجواهر مع بعضها وعلى العلبة كلها غطاء يمنع الاغطية الصغيرة من الانزلاق ويحفظها مسدودة كما ينبغي وطول هذه العلبة عادة يكون ٢٥ سينتي ميتر وعرضها نحو ٣ سينتي ميتر وعمقها ثلاثة ايضا وفيها مسكن طويل يجعل فيه انابيب صغيرة وسلوك * ومنها اناء من الانك المعروف الان بالتنك ويكون ابيض اعني مموها بالقصدير وهذا

الاناء يجعل فيه الزيت * واناء آخر مثله يجعل فيه قطع من الفحم وعلبة صغيرة من نوع الاناء بن مموهة الباطن ايضا فيها محال صغيرة يجعل فيها المناقير والسلوك والصفايح والابر التى من البلاتين وعلبة صغيرة طويلة من خشب اوتنك تجعل فيها جملة انابيب * وزندوصوفانه اوزند فوسفورى ومقص ومصباح يشعل بروح النبيذ يكون من زجاج له غطاء مصنفر وزجاج كزجاج الساعة وجفنات صغيرة وصينية صغيرة قطرها ٢ سينتى ميتر وحامل صغير له ثلاثة ارجل كالاثافى توضع عليها الجفان وقت تسخين المواد التى يراد تسخينها وابرة ممغطسة مع حاملها وقضيب ممغطس موضوع فى قراب من خشب لاجل معرفة القوة المغناطيسية التى فى الجواهر التى يراد تحليلها اعنى ان كان مغناطيس الجوهر ضعيفا بحيث لا يؤثر فى الابرة الا تأثيرا خفيفا جدا اوقويا يؤثر تأثيرا قويا ولاجل معرفة ذلك ينبغى ان تجعل الابرة على حاملها ثم يجعل القضيب بعيدا عنها قليلا بحيث لا يؤثر فيها ويكون وضعه بكيفية بها يكون قطبه الشمالى محاذيا للقطب الشمالى من الابرة ثم يقرب القضيب للابرة شيأ فشيأ وهو فى وضع قطبيه كما ذكرنا حتى يبتدأ تأثيره تأثيرا خفيفا جدا على الابرة فتميل على انها تدور فيوقف القضيب ويقرب الجوهر الذى يراد البحث عن مغناطيسه الى الابرة فيؤثر الجوهر على الابرة ان كان فيه مغناطيس وحينئذ يشاهد ماهى طبيعة هذا المغناطيس فى الجوهر وذلك بحسب ما يؤثر فى قطب كذا اوكذا للابرة

(فى الجواهر الكشافة اللازمة للامتحانات بالبورى)

اعلم انه يعرض الجوهر للبورى اما وحده اومصحوبا بجوهر من الجواهر الكشافة وهى كربونات الصود * والبورالنقى المستحضر بالتبلور * وملح البارود * وحمض البوريك وكبريتات الكاس * ومحلول ازوتات الكوبالت * واوكسيد كل من النيكل والنحاس * وصفايح القصدير * والرصاص * ورماد العظام فاما كربونات الصود النقى فانه ينفع لتسهيل الذوبان وترجيع الجواهر عن تاكسدها ومتى ذاب جميع الكربونات على الفحم الحامل يتشرب الفحم الملح مع ان الملح المتشرب لا ينقطع تأثيره فى المادة بالتسخين *

واما البورق النقى المستحضر بالتبلور سواء كان ذائبا او غير ذائب فانه يستعمل فى البحث بالبورى لتسهيل ذوبان المواد التى يراد البحث عنها فيبقى من هذا البورق مادة زجاجية المنظر شفافة اذا سخنت فى الجزء الظاهر من اللهب تعتم واما ملح الفوسفور فهو جوهر اذا وضع على الفحم وسخن غلى وانتفخ قليلا وتصاعد منه نوشادر وبقى منه فوسفات حمضى للصود يذوب ويبقى على هيئة حبة كرية شفافة بيضاء وتأثير هذا الحمض مما يزيد فيه من حمض الفوسفوريك وبتأثيره فى الجواهر الملحية ولو فى السليسات المستعصى جدا على التحليل يتحلل تركيبها * تنبيه * قد اصطلح الكيماويون على هذه التسمية مع ان الملح المذكور مركب من فوسفات الصود وفوسفات النوشادر اعنى انه ملح مزدوج ومن خواصه انه يذوب اغلب الاكاسيد ويتحد معها وينتج من ذلك املاح مزدوجة مختلفة الالوان لامعة جدا * ويستحضر الملح المذكور بتذويب ١٦ جزا من كلورايدرات النوشادر فى قليل من الماء المغلى ثم يوضع على مذابه مائة جزء من فوسفات الصود المتبلور ومتى ذاب كله يرشح السائل وهو يغلى ثم يترك المترشح للبرودة فيتبلور الملح المزدوج المطلوب * واما ملح البارود المسمى ازوتات البوتاس فالقصد من استعماله زيادة تاكسد الجوهر تاكسدا لا مزيد عليه ولاجل ذلك يذوب ازوتات البوتاس بلهب البورى ويجعل فى مذابه شئ من الملح الذى يراد تاكسده ويترك هكذا تحت تأثير اللهب مدة فينتفخ المذاب كله ويتغرى ويكتسب اللون المخصوص بالاوكسيد الذى يراد تكوينه بفعل الازوتات المذكور * واما حمض البوريك المزجج فيستعمل لتحقيق وجود حمض الفوسفوريك فى الجواهر * واما كبريتات الكاش وفلورور الكلسيوم فيؤثر كل منهما فى الاخر لاجل ذوبان احدهما بتأثير الاخر * واذا خلط جزء من كلورور الكلسيوم واربعة اجزاء ونصف من الكبريتات الحمضى للبوتاس او من كبريتات النوشادر تحصلت منها مادة اذا سخن شئ منها مع جوهر فيه الليثين صار لون لهب البورى احمر * وان كان فيه حمض البوريك كان اللهب اخضر * واما السليس فشرط نفعه فى البحث بالبورى

ان

ان يكون مستحضرا من تحليل تركيب السليسات اومن معالجة البلور الصخرى باحد القلويات وهو يستعمل لتحقيق وجود حمض الكبريتيك فى احد الجواهر * واما محلول ازوتات الكوبالت فينبغى ان يكون نقيا مركزا تركزا مناسبا ويستعمل لتحقيق وجود الالومين او المغنيسيا فى السليسات ثم يجعل فى اناء صغير من الزجاج ويغطى بغطاء مصنفر يكون طرفه الباطنى دقيقا وان لم يكن له غطاء يغطى بسدادة من خشب الفلين المعلق فيه سلك من البلاتين يكون طرفه الخالص مفرطحا وذلك لاجل نقل قليل من السايل الى الجوهر الذى يراد البحث فيه * واما اوكسيد كل من النيكل والنحاس فلهما نفع عظيم اما اولهما فينفع لمعرفة وجود البوتاس لان بتأثيره فى القلوى المخلوط بقليل من البورق تحصل منه تحت لهب البورى حبة زجاجية المنظر حمراء اللون * وثانيهما ينفع لمعرفة وجود الكلور او اليود او البروم فى الجوهر المعرض للهب البورى لان بتأثيره فى الجوهر المذكور يختلف لون اللهب * واما الصفايح الرقيقة القصدير ية فينبغى ان تكون مقطعة سيورا عرض كل سير منها سنتى ميتر * وهى تنفع لاستحالة بعض الاكاسيد العالية الى اكاسيد اولية ويعرف تمام الاستحالة باستحالة لون الجوهر الى اللون المخصوص بالاوكسيد الذى يراد الاستحالة اليه * وكيفية استعمال الصفايح المذكورة ان يذوب اولا الجوهر الذى يراد البحث فيه بلهب البورى ويكون على حامل ثم يدخل طرف الصفيحة الدقيق فى المذاب ثم يسرع فى تسخينه مدة قليلة بلهب الترجيع لانه اذا طال التسخين فقدت المادة اوكسجينها كله اوتؤكسد جملة عظيمة من الصفيحة فيعتم المذاب * واما السلوك الحديدية الرفيعة جدا كسلوك اوتار الطنبور اوارفع من ذلك وهو الاحسن فتستعمل لاجل فصل النحاس * والرصاص * والنيكل * والانتيمون * والكبريت عن بعضها اوعن الحوامض المتحدة معها * ولذلك يذوب اولا قليل من المادة التى يراد البحث فيها بلهب البورى وبعد ذوبانها وصيرورتها حبة ذائبة يدخل طرف السلك فيها وينفخ عليها بالبورى مدة قليلة بشرط ان يكون المذاب ممسوكا

فى محل اللهب اللايق للترجيع فيفقد المعدن اوكسجينه وينفصل حبوبا صغيرة جداً ويلتصق على سلك الحديد * وبهذه الكيفية يعرف وجود حمض الفوسفوريك لانه يتكون فوسفور الحديد ويعرف باوصافه * واما الرصاص فينفع لامتحان المواد المحتوية على الذهب او الفضة وينبغى ان يكون الرصاص فى غاية النقاوة * واما رماد العظام فينفع كسابقه بان يؤخذ انعم ما يوجد منه ويغسل ويسحق ثانى مرة ويجفف ثم يوضع قليل منه على طرف نصل سكين ثم يبل بالريق ثم يعجن فى راحة اليد ثم يوضع العجين فى نقرة محفورة فى قطعة فحم ويكبس عليه بيدهاون من عقيق ثم يسخن قليلا بالبورى حتى يجف جفافا تاما ثم يجعل الجوهر الذى يراد البحث فيه على المجفف المذكور بعد خلطه بالرصاص بواسطة الذوبان بالنار ثم يسخن بالجزء الظاهر لشعلة البورى فينزل الرصاص من مسام المجفف المذكور ويتصاعد بعضه فتبقى الفضة او الذهب على المجفف

(فى كيفية العمل بالبورى)

اعلم انه ينبغى ان يكون مقدار الجوهر الذى يراد البحث فيه بالبورى قليلا جدا والغالب ان يكون كحبة خردل او اقل * وينبغى قبل العمل ان يعرض قليل منه وحده للهب البورى ليشاهد ان كان يتغير لونه او يطقطق او يفقد شفوفته او تتصاعد منه اشياء طيارة يمكن حفظها كالماء * والكبريت * والسلينيوم والزرنيخ وغير ذلك * او يتصاعد منه رائحة او يتلون لون اللهب منه او يكتسب عتامة او يحترق بسهولة او بعسر او يذوب بانتفاخ او يبقى زجاجى المنظر او يكون شفافا او معتما او متبلورا بعد برودته وهل ما بقى منه يكون منظره كالمينا او الزجاج او الحجر المتزهر وهل يفقد اوكسجينه كله او بعضه وما هو لون المعدن وهل هو سهل الكسر او التطرق وينبغى بعد التعريض الاول المذكور ان يعرض للهب البورى جزء اخر من المادة لكن يكون مصاحبا لجوهر يسهل ذوبانه وينبغى الانتباه لما يحصل من العوارض كما ذكرنا آنفا وفى حال هذا التسخين ينبغى ان تطول المدة نحو دقيقتين وان لا يكون من المادة فى الجوهر المسهل الا شئ قليل وذلك على

التعاقب لاجل ان المادة لاتمتزج الا بالتدريج * فان كان الجوهر بورقا او ملح فوسفور ينبغى ان يذوب اولا ثم يجعل فيه حبة صغيرة من المادة التى يراد امتحانها وتسخن بلهب التاكسد ثم بلهب الترجيع مرارا متوالية مع الانتباه الزايد لما يحصل فى المذاب من الاعراض من تغير اللون وغيره فاذا طقطقت المادة يعاد تسخينها فى انبوبة مع الجوهر المسهل للذوبان بالكيفية التى ذكرناها سابقا ومن اهم الاشياء فى امتحان البورى تلوين اللهب لان بعض الجواهر ينشأ عنه فى لهب البورى لون مخصوص واضح كما ذكرنا ذلك مرارا فى هذا المؤلف كما يحصل فى الباريت والاسترونسيان وغيرهما * واحيانا لا يظهر اللون من اول التأثير ويظهر بعد مدة قليلة او يظهر برهة ثم يغيب فلذلك ينبغى الانتباه المذكور * والعادة ان لا يظهر اللون ظهورا واضحا الا اذا سخن الجسم فى الجزء الازرق للسان اللهب ومتى ظهر كما ينبغى يلزم ان ينفخ عليه بالبورى نفخا منتظما متوسطا بين الشدة والضعف واحسن الاحوال فى ذلك ان تكون قمة فتيلة المصباح مقطوعة قطعا منحرفا قليلا ويكون الجزء الاعلا من جهة النافخ * وينبغى ان تكون الفتيلة من قطن مسمر لم يبيض اعنى من القطن الخام والا اصفر اللهب اصفرارا الى حمرة وان يكون الزيت نقيا من نفسه لا بالصناعة لان النقى بالصناعة توجد فيه بعض جواهر غريبة باحتراقها يتلون الزيت * وكيفية تعريض الجسم للهب هى ان يؤخذ منه جزء صغير بجفت طرفاه من البلاتين ويدخل فى الجزء الازرق من اللهب من اسفل الى اعلا من جهة طرف لسان اللهب فمتى ادخل كما ذكرنا يصفر اللهب الازرق فى الحال اصفرارا الى حمرة من حول الجوهر المسخن ثم يزول اللون المذكور تدريجا ويرجع اللون الازرق الاصلى الا انه يكون اخف او يبدل اللون الازرق بلون يكون مخصوصا بالجسم المسخن * وينبغى ان يكون الجزء المتجه من الجسم الى جهة منشأ اللهب محدبا او حادا * وفى بعض الاحيان ينبغى ان يسحق ثم يعجن ويوضع قليل من عجينه على الفحم الحامل له بان تبطط عليه القطعة ويكون طرفها مرتفعا قليلا عن منشأ اللهب فبتأثيره على طرف العجين

يظهر تلوين اللهب ظهورا واضحا * وبعض الاجسام يلون اللهب ولا تفقد صلابته لكن لا يظهر اللون ظهورا واضحا الا اذا اذاب الجسم المسخن * وبعضها لا يظهر فى تسخينه تلوين الا اذا كان مصاحبا المادة مسهلة للذوبان وحينئذ يعرض الجسم للهب بواسطة سلك من البلاتين وان خيف من تأثير عناصر الجسم فى البلاتين يعرض بواسطة الفحم * هذا مع انه لا يعرف الى الان من الجواهر التى تلون لهب البورى باللون الاحمر اللعلى الداكن الا ثلاثة وهى الايسترونسيان والكلس والليتين * واما كربونات الاسترونسيان وكبريتاته فلا يظهر من كل منهما فى اول الامر الا لون احمر خفيف ثم يزيد ويزهو وان كان الاسترونسيان مخلوطا بالباريت كان لون اللهب كلا شئ بل كثيرا ما لا يظهر له لون وبلور الصخر الازلاندى يكون لهبه احمر كاللهب الصادر من الايسترونسيان الا انه يكون اخف منه ولا يظهر منه هذا اللون الا اذا افقد منه جميع ما فيه من حمض الكربونيك بالتسخين * واما الجواهر الكلسية المكربنة الغير النقية والجواهر المعروفة عند المعدنيين (بالدلوميه) وهى كربونات مزدوج من الكلس والمغنيسيا فانها تلون اللهب بلون خفيف جدا ولا تلونه اصلا * واما فتورور الكلس فانه يلون اللهب باللون الاحمر الداكن * واما كبريتات الكلس فلون لهبه يكون احمر ضعيفا * واما فوسفات الكلس وبوراته فلا يلونانه ابدا * واما الزرنيخ والانتيمون والرصاص فانها تلونه لكن لون الاول يكون ازرق فاتحا ولون الثانى يكون ازرق داكنا ولون الثالث يكون ازرق فاتحا ثم يصير سماويا كالغالين الانتيمونى * ولا يعرف من الجواهر ما يلون لهب البورى باللون الاخضر الا ثلاثة وهى حمض البوريك والباريت واوكسيد النحاس لكن لون لهب الاول يكون اخضر جميلا سوآء كان الحمض طبيعيا اوصناعيا * ولون اللهب يكون اخضر خفيفا ببورات الكلس وبالجوهر المسمى عند المعدنيين (بالداتوليت) (وبالبوتريوليت) واما البورق فيكون لون لهبه احمر ولا يخضر الا اذا رش قبل ادخاله للهب بقليل من حمض الكبريتيك واذا بل الفوسفات الصلب بحمض الكبريتيك نشأ عنه لهب اخضر * وكل

جوهر احتوى على شئ من الباريت والمتحول الى لهب البورى نشأ عنه لون اخضر فاتح يميل الى الازرق لكن لا يظهر اللون المذكور الا اذا ابتدأ الجسم فى الذوبان ثم يزيد * وكل جوهر معدنى احتوى على النحاس ولو قليلا فان لهبه يكون احمر * واذا احتوى الرصاص على قليل من النحاس كان لون لهبه ازرق جميلا منتهيا طرفه بشئ اخضر * واما النحاس المعدنى خليس للهبه لون اذا اضيف عليه ملح الفوسفور الا اذا كان محتويا على كلور اوبروم اويود فان للهب يكون له لون مخصوص بما هو محتو عليه منها

(فى كيفية تمييز الجواهر المعدنية عن بعضها بواسطة البورى)

اذا اريد تحقيق وجود البوتاس فى جسم من الاجسام يذوب اولا بلهب البورى قليل من البورق ثم يضاف عليه اوكسيد النيكل او اوكسالاته او ازوتاته بشرط ان يكون كل منها نقيا من الكوبالت ثم يجعل الجسم الذى يراد البحث فيه فى المذاب المذكور فان كان فيه البوتاس ازرق لون المذاب وصار منظره زجاجيا ومن خواص البوتاس ان يكون لهبه بنفسجيا خفيفا مزرقا * وان كان كربونات البوتاس مختلطا بمقدار جيد من اوكسيد الكوبالت وسخن بلهب البورى على صفيحة من البلاتين تحصل من ذلك حبة سوداء اذا بردت يصير لونها ادكنا * واعلم ان الصود لا يتميز عن غيره بلهب البورى الا انه اذا سخن به اصفر لون اللهب واتسع قليلا عن عادته لكن لا يختص الصود بما ذكر بل تشاركه فى ذلك جواهر اخر * ولا يذوب بلهب البورى من اوكسيد الكوبالت الا القليل وتبقى من ذلك حبة كرية الشكل يكون لونها فى مدة الذوبان احمر خفيفا وبعد جمودها وبرودتها يصير سنجابيا واذا سخن على صفيحة من البلاتين وانفرش عليها منه شئ يظهر كالمينا التى لونها احمر معتم * وجميع المواد التى فيها البلاتين يكون لون لهب البورى الناشئ عنها احمر * وان كانت مخلوطة بفلور ور الكالسيوم الممزوج بكبريتات البوتاس اوكبريتات النوشادر يزيد اللون المذكور * واذا سخن الليتين على صفيحة من البلاتين اثر فيها وبقيت حوله بقع لونها اصفر معتم الا اذا كان الليتين مخلوطا بالبوتاس فلا تظهر البقع المذكورة * وجميع الجواهر

المعدنية التى فيها البار يت يكون لون لهب البورى الناشئ عنها اخضر ضاربا الى الزرقة * واذا اذيب الباريت اوكربوناته وكان المذاب منهما مع البورق بقيت منه حبة زجاجية المنظر شفافة اذا بردت اعتمت واذا سخن احدهما مع ملح الفوسفور بقيت منه حبة زجاجية شفافة اذا بردت تظهر كانها مينا واذا سخن مع كربونات الصود على حامل من الفحم ذاب كله ونفذ فى مسام الفحم * وان سخن مع ازوتات الكوبالت بقيت منه حبة كرية صغيرة يكون لونها احمر طوبيا اذا كانت مدة التسخين ومتى بردت زال * واما املاح الاسترونسيان فيختلف لون لهبها لانه اولا يكون اصفر وبعد ما تبرق يصير احمر فان سخن الاسترونسيان مع البورق اومع ملح الفوسفور كانت الوان اللهب كالالوان الناشئة عن الباريت * واذا كان الاسترونسيان مختلطا بكربونات الصود فانه لا يذوب بلهب البورى المذكور بخلاف كربونات الاسترونسيان اذا كان مخلوطا بمقدار وافر من كربونات الصود المذكور فانه يذوب واذا اذيب الاسترونسيان مع ازوتات الكوبالت كان لون اللهب اسود ولا يذوب الجوهر المذكور * واغلب املاح الكلس يتلون منها اللهب كما يتلون من املاح الاسترونسيان الا ان اللون الناشئ عن هذه يكون اخف مما ينشأ عن تلك ولا يظهر اذا كان الكلس مخلوطا بشئ من السليسات ولا يذوب الكلس بلهب البورى الا اذا خلط بالبورق فانه حينئذ يذوب وتبقى منه حبة زجاجية المنظر شفافة اذا بردت تعتم وتبيض * واذا سخن مع ملح الفوسفور بقيت منه حبة شفافة مختلطة بفوسفات الكلس وهو جوهر لا يذوب اويا بريلورية واذا سخن الكلس المذكور مع الصود فانه لا يذوب بخلاف ما اذا كان مصاحبا لازوتات الكوبالت فانه يذوب وتبقى منه مادة سوداء اوسنجابية معتمة لا تذوب واذا سخن السليسات المزدوج من الكلس وقلوى اومن الكلس والالومين على حامل من الفحم حتى ذاب واستمر فى الحرارة وهو ذائب انتفخ وتغرى * واذا سخنت المغنيسيا مع احد الجواهر التى ذكرناها مع الكلس حصلت النتائج بعينها * واذا سخنت مع ازوتات الكوبالت نشأ عنهما لون وردى خفيف وان

كان

كان فيه السليس لان السليس لا يمنع ظهور اللون المذكور * واذا سخن الالومين وحده فانه لا يذوب بخلاف ما اذا سخن مع البورق فانه يذوب وتبقى منه حبة زجاجية المنظر تكون شفافة حال الذوبان وبعده لكن شرط ذلك ان يكون مقدار البورق وافرا * واما ان كان مقدار الالومين هو الوافر كانت الحبة معتمة * واذا سخن مع ملح الفوسفور بقيت منه حبة شفافة لا تزول شفوفتها واذا مزج مع الصود بقي منهما مركب لا يذوب * واذا سخن مع ازوتات الكوبالت وكان النفخ شديدا ازرقت المادة زرقة جميلة * وكل جوهر احتوى على الالومين فله هذه الخاصية لكن شرطه ان لا يحتوي على اوكسيد من الاكاسيد المعدنية واذا سخن الجلوسين كما ذكرنا في الالومين كانت النتائج بعينها الا انا سخن بازوتات الكوبالت فانه يبقى من ذلك مادة سوداء او سنجابية معتمة وكذا يحصل في الايتريا والزيركون الا ان الزيركون اذا سخن وحده الى ان ابيض لمع لمعانا غريبا زائدا * واذا سخن التورين وحده او مع الصود فانه لا يذوب بخلاف ما اذا سخن مع البورق فانه يذوب وينشأ من ذلك حبة زجاجية المنظر شفافة اذا بردت تعتم اذا كان مقدار التورين وافرا * واذا سخن مع ملح الفوسفور لا يذوب الا بعسر * واذا سخن اوكسيد الكروم مع البورق ذاب بعض عسر ايضا وبقيت منه مادة زجاجية لونها اخضر زمردي جميل * واذا خلط مع ملح الفوسفور ذاب بسهولة واخضر لون اللهب اخضرارا زاهيا * وكثيرا ما اذا سخن مع جوهر آخر من الجواهر الكشافة المسهلة للذوبان المذكورة سابقا لا يتحد معها الا بعسر ويظهر فيها متفرقا كحبوب صغيرة غبارية * واذا سخن مع الصود على طرف سلك من البلاتين وكان التسخين في الجزء الظاهر من اللهب تحصلت منه مادة زجاجية المنظر لونها برتقاني شفاف اذا بردت تعتم وتصفر * ومن المعادن والجواهر المحتوية على الكروم الياقوت الاحمر المعروف ايضا (بالاسبينيل) الاحمر (والولكونسكويت) وهو ايدرات اوكسيد الكروم وكذا انواع معادن حديديه كروميه وكروميت الرصاص وكروماته وكرومات النحاس وفانادات الرصاص والزمرد (والبديالاج) (والسربنتين) اي الثعبانين

واذا سخن المولبيدين وحده على حامل من الفحم فاحت منه رائحة حمض الكبريتوز وتصاعد منه دخان وبقى منه شئ غبارى يعسر احتراقه * واذا سخن مع ازوتات البوتاس فى حقة صغيرة من البلاتين فرقع وبقيت منه ندف صفراء * واذا سخن فى انبوبة صغيرة اعتم سطح الزجاجة الباطن من حول المسخن واذا سخن حمض المبولبديك فى انبوبة ممسوكة مائلة ذاب وتصاعد منه دخان يلتصق بجزء منه على جدران الانبوبة كغبار ابيض وقد يبقى من الغبار المذكور شئ على سطح الذائب ثم يجتمع كبلورات لامعة لونها اصفر خفيف * واذا سخن على صفيحة من البلاتين ذاب وتصاعد منه دخان ومذابه يكون اسمر واذا برد يصفر * واذا سخن فى لهب الترجيع ازرق وان زادت النار اسمر * وان سخن على حامل فحم ذاب ونزل فى مسام الفحم * واذا سخن على طرف سلك من البلاتين مع البورق فى الجزء الظاهر من اللهب بقيت منه مادة زجاجية المنظر شفافة لا لون لها * واذا سخن هكذا على حامل من الفحم فى لهب الترجيع كانت الحبة سمراء شفافة * فان صب عليه حينئذ حمض المولبديك فقدت الحبة شفوفتها وشوهدت فيها فلوس صغيرة سمراء وهى اوكسيد المولبدين * واذا سخن مع ملح الفوسفور على سلك من البلاتين وكان التسخين فى ظاهر اللهب بقيت منه حبة زجاجية شفافة الى الخضرة لكن اذا بردت زال لونها * واذا سخن مع الصود على سلك من البلاتين حصل فيه فوران وتولد منه زجاج رايق اذا برد يقرب الى البياض * واذا سخن هكذا على حامل من الفحم وذاب ينفذ فى مسام الفحم فاذا اخذ المحل الذى نفذ فيه وسحق وغسل اخذ منه المولبدين كغبار سنجابى فولاذى * واذا سخن حمض التونجستيك وحده فى لهب الترجيع اسود ولم يذب * واذا سخن مع البورق على سلك من البلاتين وكان التسخين فى الجزء الظاهر من اللهب ذاب بسهولة وبقيت منه حبة زجاجية شفافة لا لون لها * وان سخن فى لهب الترجيع اصفرت الحبة واذا بردت زادت صفرتها وذلك ان كان مقدار الحمض قليلا جدا * واما ان كان مقداره وافرا صار لونها برتقانيا وبالبرودة يكون احمر كالدم * واذا سخن على حامل من الفحم حصل فيه

ماذ كرولوكان مقدار الحمض قليلا * وان اضيف على المذاب قليل من القصدير كانت الحبة بعد برودتها كالمينا * واذا سخن مع ملح الفوسفور وكان التسخين في الجزء الظاهر من اللهب ذاب واستحال الى زجاج اصفر او ابيض * واذا سخن في لهب الترجيع صار كالزجاج واكتسب لونا ازرق جيلا وان كان الحمض محتويا على حديد كان لونها احمر دمويا وان اضيف عليه قليل من القصدير لا يظهر اللون الحاصل من الحديد ويصير الزجاج اخضر وقد يصير ازرق لكن شرط ذلك ان لا يزيد حمض التونجستيك في الاصل زيادة كثيرة * واذا سخن الحمض المذكور مع الصود على سلك من البلاتين تولدت منه مادة زجاجية شفافة لونها اصفر معتم اذا بردت تبيض او تصفر * واذا سخن على حامل من الفحم مع قليل جدا من الصود في لهب الترجيع تولدت منه مادة خشنة سنجابية كالفولاذ اذا سحقت وغسلت ظهر التونجستين في ماء غسلها كغبار سنجابي * والحمض المذكور يدخل في تركيب الحجر المعروف عند المعدنيين (بالشليست) وهو تونجستات الكلس وفي تركيب (الولفرام) وهو تونجستات مزدوج من الحديد والمنغنيز * واذا سخن الاوران وحده او مع الصود لا يذوب لكن ان مسك بجفت كان لون اللهب الظاهر اخضر * واذا سخن اوكسيد الاوران مع البورق استحال الى مادة زجاجية صفراء معتمة منظرها وسخ ان كان التسخين في لهب الترجيع * وان انتقل الى لهب التاكسد وكان على سلك من البلاتين رجع له اللون الاصفر الاصلي * واذا سخن مع ملح الفوسفور على سلك من البلاتين في لهب التاكسد كان لون اللهب الناشئ منه اصفر تبنيا * واذا سخن في لهب الترجيع اخضر غيران هذا اللون يزيد بالبرودة ولا يسهل ظهوره الا بالتسخين على حامل من الفحم * واذا سخن الجوهر المعروف عند المعدنيين (بالاورانيت) الذي هو اورانات الكلس على حامل من الفحم انتفخ قليلا وبقيت منه حبة سوداء منظر سطحها بلوري * وان سخن مع البورق وملح الفوسفور بقيت منه مادة زجاجية شفافة لونها اصفر خفيف ان كان التسخين في لهب التاكسد او لونها اخضر جميل ان كان التسخين

فى لهب الترجيع * ومن الجواهر التى يدخل الاوران فى تركيبها الجوهر المسمى (باش بلاند) وهو اوكسيد الاوران (واليوحنيت) وهو كبريتات الاوران * (والسكالكوايت) وهو فوسفات الاوران المختلط بالنحاس * واذا سخن حمض التيتانيك مع البورق بقى منه زجاج شفاف اذا برد يعتم * واذا سخن مع ملح الفوسفور بقيت منه مادة زجاجية شفافة اذا بردت لا تعتم * وبهذا يتميز عن الجلوسين والايتريلو الزيركون * واذا سخن مع الصود امتزج به بفوران * واذا اندى بازوتات الكوبالت وسخن لا يبقى له لهب ازرق وبهذا يتميز عن الالومين * واذا سخن اوكسيد التنتال مع البورق بقى منه زجاج شفاف لا لون له وهذا الزجاج اذا زاد فيه الاوكسيد صار بعد برودته كالمينا * واذا سخن مع ملح الفوسفور ذاب سريعا وبقى منه زجاج شفاف لا لون له ايضا ولا يفقد شفوفته بالبرودة * واذا سخن الحجر المعروف (بالتنتاليت) مع البورق ذاب ذوبانا بطيئا وبقى منه زجاج لونه حديدى اذا برد يعتم * واذا سخن مع ملح الفوسفور فى لهب الترجيع لا يظهر له لون احمر بعد البرودة والمعروف منه تنتاليت (برودبو) وهو جوهر اذا سخن مع البورق حصل منه ما ذكر فى سابقه وان سخن مع ملح الفوسفور ذاب ذوبانا بطيئا ان كان التسخين فى لهب التاكسد وان كان فى لهب الترجيع احمر احمرارا يزيد بالبرودة * وهذا دليل على وجود التونجستين فيه * واذا سخن تنتاليت بودنميه مع البورق بقى منه زجاج اسود معتم * واذا سخن الحجر المعروف (بالفرغوزونيت) او (الالانيت) مع البورق بقى منه زجاج يكون اصفر مدة الذوبان واذا برد يحمر * واذا سخن اوكسيد التيتان وحده لا يتغير * واذا سخن مع البورق على سلك من البلاتين ذاب سريعا وبقى منه زجاج لا لون له وان زاد فيه الاوكسيد ابيض بالبرودة * واذا سخن مع ملح الفوسفور فى قرب الجزء الظاهر للهب بقى منه زجاج رايق لا لون له * واذا سخن فى لهب الترجيع كان الزجاج اصفر ثم اذا برد يحمر ثم يصير بنفسجيا مزرقا متلالئا فان كان مقدار الاوكسيد وافرا كان اللون داكنا جدا * واذا سخن مع الصود ذاب وحصل فيه فوران وطقطقة واستحال الى زجاج

اصفر معتم اذا برد يبيض اويصير سنجابيا * ومن الجواهر التي يدخل فيها
التيتان الجوهر المعروف (بالاناتاز) (وبالروتيل) وهو اول اوكسيد التيتان
(والكرايو نيت) وهو تيتانات فوق اوكسيد الحديد (وبولى مغنيست) وهو
تيتانات الزركون وغير ذلك * واذا سخن اوكسيد السيريوم مع البورق
قرب الجزء الظاهر من اللهب ذاب فيه وتولدت منه حبة زجاجية حمراء جميلة
اوصفراء برتقانية داكنة اذا بردت تضعف ثم تصير صفراء * وان سخن في لهب
الترجيع فقد لونه وان زاد فيه الاوكسيد صار الزجاج في بياض المينا واذا برد تبلور
واذا سخن مع ملح الفوسفور ذاب وبقي منه زجاج احمر اذا برد زال لونه وصار رايقا
كالماء * واذا سخن مع الصود ذاب الصود ونزل في مسام الفحم وبقي الاوكسيد على
سطح الحامل ويكون الاوكسيد حينئذ ابيض اوسنجابيا * ومن الجواهر التي
يوجد فيها السيريوم (السيريت) وهو سليسات السيريوم (والجادونيت)
(والاورتيت) وغير ذلك * واذا سخن اوكسيد المنغنيز مع البورق بلهب البوري
ذاب وبقي منه زجاج شفاف بنفسجي اللون اوازرق خفيف اذا سخن في لهب
الترجيع زال لونه * واذا اسقط على جسم بارد فجأة فقد لونه واذا برد رجع له اللون
الاصلي تدريجا * واذا سخن مع ملح الفوسفور في لهب الترجيع تولد منه زجاج
شفاف لالون له وان سخن بلهب التاكسد صار لونه بنفسجيا وكثيرا مايذوب
الزجاج المذكور اذا سخن في الجزء الظاهر من اللهب على سلك من البلاتين اوعلى
الفحم ويغلي ويتصاعد منه غاز * واذا سخن مع الصود على صفيحة من البلاتين
اوسلك منه بقيت منه مادة خضراء شفافة اذا بردت يضرب لونها الى اللون
الازرق * واذا سخن كبريتور المنغنيز على حامل من الفحم مع البورق ذاب لكن
بعسر وبقي منه زجاج اذا برد يصفر اصفرارا خفيفا * واذا سخن مع ملح الفوسفور
ذاب وحصل فيه فوران عظيم وتصاعد منه غاز كثير * واذا قربت الحبة المتحصلة
منه للهب مصباح سمع لها فرقعة خفيفة ناشئة من اتقاد الغاز الصادر منها وان
كان حجم الحبة مناسبا كثر التفرقع وطال زمنه ومتى انتهى الامر يتولد نفاخة كبيرة
هوائية متقدة وظهر منها ضوء اخضر خفيف مصحوب برائحة الغاز المذكور

سابقا يعرف انه كبريتور الفوسفور * واذا سخن فوق اوكسيد المنقنيز النقى وحده في دورق صغير من الزجاج لا يتغير من حاله شئ لكن الاوكسيد المذكور ان كان متبلورا جيدا كان محتويا على مقدار من ايدرات المنقنيز وح اذا سخن ينفصل عنه الماء * واذا سخن جيدا فى لهب الترجيع على حامل من الفحم اسمر اسمرارا الى حمرة واذا سخن مع البورق او مع ملح الفوسفور ذاب وحصل فيه فوران عظيم ناشئ من تصاعد الاوكسجين * وهو يوجد طبيعيا فى بعض الاماكن ويكون مختلطا بمقدار وافر من الحديد ويعرف ذلك بتعريض المذاب الاول منه مع البورق للهب الترجيع فان كان التسخين شديدا ظهرت علامة وجود الحديد * واذا سخن فوسفات المنقنيز والحديد فى الدورق وحده تصاعد منه ماء قليل وحينئذ اذا عرض لبخاره ورقة مصبوغة بزرقة عباد الشمس احمرت * واذا سخن فى انبوبة مفتوحة الطرفين حتى نفذ اللهب فى باطن طرف الانبوبة واثرت المادة فى الزجاج حتى ازالت صقالته من بعض المحال كان دليلا على وجود حمض الفتوريك فى الملح الاصلى * واذا سخن الملح المذكور على حامل من الفحم ذاب سريعا وانتفخ انتفاخا عظيما وبقيت منه حبة كانها لؤلؤة سوداء فيها قوة مغناطيسية ظاهرة جدا * واذا سخن مع البورق فى لهب التاكسد ظهر لون المنقنيز وان سخن فى لهب الترجيع ظهر لون الحديد * واذا سخن مع ملح الفوسفور ذاب سريعا وظهر لون الحديد ومن المواد التى يدخل فى تركيبها المنقنيز (البرونيت) وهو ثانى اوكسيد خالى من الماء (والمنجنيت) وهو ثانى اوكسيد ايدراتى (والبيروماليت) وهو فوق اوكسيد خالى من الماء (والوافرام) وهو تنجستات المنقنيز مع قليل من الحديد واذا سخن اوكسيد الحديد مع البورق فى لهب التاكسد بقيت منه مادة زجاجية لونها احمر معتم متى برد يصير لونها فاتحا وينتهى باصفرار وقد لا يكون لها لون * وان زاد الاوكسيد زيادة مفرطة صارت المادة معتمة واذا بردت تصفر * وان سخن بلهب الترجيع صار كزجاج اسود * وان كان تسخينه شديدا اخضر اخضرارا مزرقا * وان سخن مع ملح الفوسفور تلون بما يتلون به مع البورق الا ان لونه يستمر بعد البرودة * واذا سخن مع الصود على حامل من

الفحم

الفحم ذاب كله ونزل فى مسام الفحم وبقى منه غبار سنجابى له قوة مغناطيسية
واذا سخن كبريتور الحديد المسمى عند المعدنيين بالپيريت المغناطيسى
على حامل من الفحم فى الجزء الظاهر من اللهب احمر وان سخن فى اللهب الباطنى
بقيت منه حبة كانها متقدة وتبقى كذلك بعد خروجها من اللهب ثم اذا بردت تصير
محاطة بمادة سوداء خشنة فان كسرت الحبة المذكورة شوهد ان باطنها اسود
مبلور وله لمعان معدنى * واذا سخن اوكسيد الكوبالت وحده لا يتغير وان سخن
مع البورق ذاب سريعا وبقيت منه حبة زجاجية شفافة زرقا فان كان اوكسيده
زائدا كانت الزرقة داكنة كانها سوداء * وان سخن مع ملح الفوسفور حدث
اللون المذكور ايضا * واذا سخن مع الصود على سلك من البلاتين ذاب
وصار لونه احمر خفيفا ثم اذا برد يصير سنجابيا * وان كان التسخين على صفيحة
من البلاتين سال اوكسيد الكوبالت الى حوافى الصفيحة ثم جمد وصار كقشرة
رقيقة لونها احمر معتم * واذا سخن مع كربونات البوتاس لا يسيل بل يصير كمادة
سوداء بدون ان يظهر فيها لون احمر * واذا سخن كبريتور الكوبالت فى انبوبة
مفتوحة الطرفين انفصل منه حمض الكبريتوز ونسامت منه مادة بيضاء قليلة
وهى حمض الكبريتيك * واذا سخن على حامل من الفحم بقيت منه كرة
صغيرة سنجابية اللون * واذا سخنت الكرة المذكورة مرارا مع البورق فى الجزء
الظاهر من اللهب واذيبت هكذا مرارا امتزج الكوبالت مع الزيبق وبقى النحاس
الموجود فيه بحيث اذا اذيب ما بقى منه مع ملح الفوسفور فى لهب الترجيع ظهر
بالبرودة لونا وكسيد النحاس وهو لون احمر الا انه تظهر معه زرقة قليلة ناشئة
من اوكسيد الكوبالت واذا سخن اوكسيد النيكل على حامل من الفحم مع الصود
رجع الى الحالة المعدنية بدون ذوبان * واذا سخن مع البورق ذاب سريعا
وبقى منه زجاج شفاف لونه اخضر زيتونى او اصفر عسلى ان كان الاوكسيد قليلا
او احمر خالصا او ضاربا الى اللون البنفسجى ان كان الاوكسيد كثيرا واذا سخن
فى لهب الترجيع زال اللون المذكور وخلفه لون سنجابى وهو لون النيكل المعدنى
واذا سخن مع ملح الفوسفور بقى منه زجاج لونه كاللون الناشئ عن التسخين مع

البورق الا انه يكون اضعف منه * واذا سخن كبريتور النيكل على حامل من الفحم تسخينا شديدا بقيت منه مادة معدنية قابلة للتطرق وهى النيكل وحينئذ اذا حص فى الهواء ثم سخن بلهب البورى يحصل منه مع الجواهر الكشافة ما يحصل منها اذا اثرت فى اوكسيد النيكل * واذا سخن اوكسيد النحاس وحده فى لهب التاكسد بقيت منه كرة صغيرة سوداء اذا اذيبت بعد ذلك بقليل على حامل من الفحم تنبسط ويكون وسطها السفلى فى حالة المعدن * واذا سخن فى لهب الترجيع الى درجة ادنى مما يلزم لذوبان النحاس ظهر النحاس بلونه المعدنى لكن بمجرد انقطاع النفخ يتاكسد سطحه ويسمر اويسود * واذا اذيب مع البورق فى لهب التاكسد تحصلت منه مادة زجاجية المنظر خضراء اذا سخنت فى لهب الترجيع زال لونها واذا بردت وجدت احمرت * وان كان الاوكسيد غير نقى كان لون المادة اسمر داكنا * واذا سخن مع ملح الفوسفور كان لون المادة كاللون الناشئ من التسخين مع البورق لكن اذا قل النحاس وعرضت المادة الزجاجية للهب الترجيع صار لونها احمر ياقوتيا معتما * واذا سخن مع الصود على سلك من البلاتين تحصل منه زجاج اخضر اذا برد زال لونه وان كان التسخين على حامل من الفحم ذاب ونفذ كله فى مسام الفحم * واذا سخن الانتيمون المعدنى على حامل من الفحم ذاب سريعا فان دام التسخين الى قرب الدرجة الحمراء تصاعد منه دخان ابيض كثيف كانه لهب اوان الدخان المذكور يجتمع بعضه حول المذاب ويصير بلورات صغيرة بيضاء وهى اوكسيد الانتيمون * واذا سخن الانتيمون المعدنى فى دورق زجاجى صغير لا يتسامى ولو كانت درجة الحرارة كافية لتذويب الزجاج * واذا وضع فى انبوبة مفتوحة وسخن الى الدرجة الحمراء احترق ببطئ وتصاعد منه دخان ابيض يتكاثف على جدران الزجاج وهو اوكسيد الانتيمون واذا وجه اللهب الى اعلا من محل التصاقه انتقل الاوكسيد المذكور الى محل اخر بدون ان يبقى منه شئ فى المحل الاول الا اذا كان الانتيمون مختلطا بالكبريت وحينئذ يبقى فى محل الاول طبقة بيضاء صغيرة وهى حمض الانتيمونوز * واذا سخن اوكسيد

الانتيمون وحده ذاب وتصاعد منه دخان ابيض * وهذا الاوكسيد اذا استحضر بالترسيب ثم غسل وجفف وسخن بلهب البورى اتقد فى الحال بدون ان يذوب واحترق كالصوفان واستحال الى حمض انتيمونوز * واذا سخن على حامل من الفحم بقى منه المعدن وحينئذ يكون لون اللهب مخضرا * واذا سخن مع البورق ذاب وبقى منه زجاج شفاف اسمر سمرة خفيفة فاذا اخذ الزجاج المذكور وسخن فى لهب الترجيع اكتسب لونا سنجابيا وصار معتما * واذا سخن مع ملح الفوسفور بقى منه زجاج شفاف لا لون له الا اذا كان محتويا على بعض من الحديد فان لون الزجاج يكون احمر * فاذا اضيف بعض من القصدير على الزجاج الاحمر ونفخ عليه نفخ شديد زال اللون * واذا سخن الاوكسيد النقى مع الصود نشأ من ذلك زجاج شفاف لا لون له اذا برد يبيض * واذا سخن مع ملح النوشادر فى الجزء المعتم من اللهب استحال الى كلورور * واذا سخن حمض الانتيمونوز على حامل من الفحم فى باطن اللهب لا يذوب لكن يحصل منه ضوء عظيم وينقص جرمه ويتغطى الفحم من دخانه بطبقة خفيفة بيضاء ولا يبقى منه انتيمون كما يحصل من الاوكسيد * واذا سخن حمض الانتيمونيك على حامل من الفحم يبيض ثم يستحيل الى حمض انتيمونوز وان كان محتويا على بعض ماء اصفر وبعد تصاعد الماء منه يرجع له البياض ويتصاعد منه الاوكسجين * واذا سخن اوكسيد القصدير وحده على حامل من الفحم اتقد واحترق كالصوفان واستحال الى اوكسيد لا يذوب الا فى لهب الترجيع الشديد لكن بعد مدة يرجع الى حالته المعدنية * واذا سخن مع البورق لا يذوب قليل منه الا بعسر ويبقى من ذلك زجاج يكون شفافا فى مدة التسخين وبعده الا اذا سخن فى الجزء الظاهر من اللهب واستمر الى الدرجة الحمراء فحينئذ يعتم ويظهر عليه بعض تبلور غير منتظم * واذا سخن مع ملح الفوسفور ذاب قليل منه بعسر وبقى مما ذاب حبة زجاجية شفافة لا لون لها * وان كان فيه بعض زرنيخ صار الزجاج معتما * واذا سخن مع الصود على سلك البلاتين اتحد معه بفوران وبقى من ذلك مادة منتفخة لا تذوب لكن اذا سخنت على

الحامل الفحمى انفصل منها حبة من القصدير * واذا سخن اوكسيد الخارصين وحده على حامل من الفحم اصفر اصفرارا يبيض بالبرودة لكنه لا يذوب بالتسخين المذكور بل يحصل فيه بريق وان كان التسخين فى لهب الترجيع لا يبقى منه الا لهب ابيض يلتصق فى محل التسخين على الفحم * واذا سخن مع البورق ذاب سريعا ويبقى منه زجاج شفاف اذا برد يبيض ويصير كالمينا * واذا سخن مع البورق فى لهب الترجيع تساما المعدن وتغطى الفحم بدخان ابيض يلتصق عليه بقرب محل الزجاج بنحو خط * واذا سخن مع ملح الفوسفور حصل فيه ما يحصل من التسخين مع البورق الا ان المعدن يرجع ويتساما فى اسرع وقت * واذا سخن مع الصود لا يذوب بل يرجع الى حالته المعدنية ويتغطى الحامل الفحمى بالدخان الابيض المذكور وهو الخارصين * واذا بل بمحلول الكوبالت ثم سخن بقيت منه مادة خضراء * واذا سخن كبريتور الخارصين وحده طقطق ولا يذوب وتصاعدت منه رائحة خفيفة وهى رائحة حمض الكبريتوز * واذا سخن فى انبوبة مسدود احد طرفيها لا يتصاعد منه دخان ولا يتغير الا قليلا * واذا سخن مع الصود لا يتغير ايضا الا قليلا الا اذا كان اللهب شديدا فان الخارصين يرجع الى حالته المعدنية ويتقد ويلتصق على الفحم شئ ابيض وهو زهر الخارصين * واذا سخن كبريتات الخارصين مع مسحوق الفحم تصاعد منه غاز حمض الكبريتوز * واذا سخن مع السليس والصود بقى منه زجاج سنجابى مصفر * واذا سخن سليسات الخارصين فى دورق صغير من الزجاج طقطق قليلا ثم تصاعد منه ماء وصار ابيض لبنيا لكن لا يذوب اذا كان اللهب شديدا بل ينتفخ قليلا * واذا سخن مع البورق بقى منه زجاج لا لون له ولا يتغير بالبرودة * واذا سخن مع ملح الفوسفور بقى منه زجاج لا لون له ايضا الا انه اذا برد يعتم * واذا سخن مع الصود لا يذوب بل ينتفخ ويتصاعد منه دخان قليل * واذا بل بمحلول الكوبالت وسخن الى درجة غير مرتفعة اخضر فان اشتدت الحرارة ازرقت حوافيه ثم اخذ فى الذوبان فيتسع اللون * واذا سخن اوكسيد الكادميوم وحده فى الجزء الظاهر

من اللهب على سلك البلاتين لا يتغير وان كان التسخين على الفحم بقى منه غبار احمر او اصفر برتقانى وهذا يحصل لكل معدن سخن بالبورق وكان محتويا على بعض من الكادميوم او اوكسيده او كربوناته ولو كان مقدار ما يحتوى عليه جزأ او جزءين فى المائة وتظهر النتيجة المذكورة سريعا اذا سخن بلهب الترجيع * واذا سخن الاوكسيد المذكور مع البورق على سلك من البلاتين تحصل منه زجاج شفاف اصفر اللون لكن اذا برد يزول معظم لونه * وان كان التسخين على حامل من الفحم كان الزجاج المذكور كأن فيه غليانا لا ينقطع ويرجع الكادميوم الى اصله المعدنى ويتطاير ويبقى على الفحم غبار اصفر وهو اوكسيد الكادميوم وهو آت من بعض المعدن الذى لم يتطاير * واذا سخن الاوكسيد المذكور مع ملح الفوسفور بقى منه زجاج شفاف اذا برد يبيض * واذا سخن مع الصود على سلك البلاتين لا يذوب وان كان التسخين على الفحم رجع المعدن وتطاير الآن بعضه يصير اوكسيدا ويبقى على الفحم كأنه دائرة لونها مصفر * واذا سخن اوكسيد البيزموت وحده على صفيحة من البلاتين ذاب سريعا وبقيت منه مادة سمراء اذا بردت تصفر وان كانت الحرارة فى اعلا درجة رجع الى حالته المعدنية وثقب الصفيحة وان كان على الفحم استحال فجأة الى حبة او حبوب معدنية * واذا سخن مع البورق فى الجزء الظاهر من اللهب ذاب ولم يتلون بلون مخصوص وان كان التسخين فى اللهب الباطن رجع المعدن الى اصله وصار لون الزجاج الذى بقى منه سنجابيا * واذا سخن مع ملح الفوسفور ذاب وبقيت منه حبة زجاجية سمراء مصفرة اذا بردت فقدت لونها * واذا سخن فى لهب الترجيع بقى منه زجاج رايق كالماء لاسيما ان كان مع قليل من القصدير لكن اذا برد يعتم ويصير سنجابيا الى السواد * واذا سخن كبريتور البيزموت وحده فى انبوبة انفصل عنه حمض الكبريتوز وتساما وصار ابيض اللون * وان سخن الى الدرجة الحمراء غلى ثم سكن * واذا سخن على الفحم ذاب وغلى وانقذفت منه قطرات صغيرة حمرا كالنار لكن مدة هذا الاضطراب قليلة ثم بعد انفصال البيزموت تبقى منه مادة قليلة خشنة اذا اذيبت مع

الفوسفور اكتسبت لونا حديديا * ومن حيث ان لمركبات الزيبق ميلا للتطاير لاتمحن بالبورى الا بعد خلطها بقليل من القصدير المعدنى او برادة الحديد او اوكسيد الرصاص بان يسخن المخلوط الى الدرجة الحمرآء فى انبوبة من الزجاج مسدود احد طرفيها فحينئذ ينفصل الزيبق ويجتمع فى الجزء البارد من طول الانبوبة كانه غبار سنجابى اذا اخذ وحرك اجتمع على هيئة قطرات معدنية * واذا سخن الزنجفر وحده على الفحم تطاير وفاحت منه رائحة حمض الكبريتوز * وان سخن فى دورق صغير تسامى وما تسامى منه يكون مسودا وان سخن هكذا مع الصود بقيت منه قطرات زيبقية * واذا سخن اوكسيد الرصاص المسمى بالسلقون وحده اسود وان وصلت حرارته الى ابتدآء الدرجة الحمرآء صار اوكسيد اصفر اذا اذيب استحال الى زجاج برتقانى اللون اذا سخن على الفحم فار وبقيت منه حبة رصاصية * واذا سخن السلقون مع البورق على البلاتين ذاب سريعا وبقى منه زجاج شفاف اصفر اذا برد زال لونه * واذا ظهر فيه الرصاص تفرطح وسال * واذا سخن مع ملح الفوسفور ذاب واستحال الى زجاج شفاف لا لون له * واذا اشبع بملح الفوسفور اصفر مدة ذوبانه واذا برد ابيض وصار كالمينا * واذا سخن مع الصود على سلك من البلاتين ذاب سريعا وبقى منه زجاج شفاف اصفر اذا برد يعتم وان كان التسخين على الفحم رجع الى المعدن فى الحال * واذا سخن كبريتور الرصاص على الفحم لا يذوب الا بعد انفصال الكبريت منه فتجتمع حبوب الرصاص مع بعضها ولا يبقى على الفحم الا حبة واحدة * واذا سخن فى جفنة وكان محتويا على قليل من الفضة ظهرت الفضة وان كان محتويا على نحاس او حديد يعرف ذلك من لون الرماد الباقى من الكبريتور المحترق لانه ان كان محتويا على نحاس كان لون الرماد مخضرا وان كان محتويا على حديد كان لونه مسودا او مسمرا وان كان الرصاص نقيا كان لون الرماد اصفر تبنيا * واذا سخن كرومات الرصاص وحده تشقق وطقطق وصار لونه داكنا عما كان واذا برد رجع كما كان * وان سخن على الفحم ذاب وتفرطح والجزء الملامس للفحم يرجع منه الرصاص بلهب ودخان

ويعتم سطحه العلوى * واذا سحق وسخن بقى منه غبار احمر مسمر لا يخضر بالتسخين * واذا سخن مع البورق ذاب سريعا واستحال الى زجاج مخضر واذا سخن فى لهب الترجيع صار لون الزجاج معتما لكن اذا برد يصير كالمينا السنجابية المخضرة * واذا سخن مع ملح الفوسفور استحال الى زجاج اخضر الا اذا كان الكرومات زائدا فانه متى برد يصير لون الزجاج سنجابيا خالصا او سنجابيا مخضر واذا سخن مع الصود على الفحم تولدت منه حبات صغيرة من الرصاص المعدنى واذا سخن على البلاتين فى لهب التاكسد بقيت منه مادة ملحية سائلة لونها اسمر مصفر واذا برد يكون اصفر ناصعا * واذا سخن فى لهب الترجيع ذاب وكان لون مذابه اخضر * واذا سخن اوكسيد الفضة وحده على الفحم ظهرت الفضة سريعا * واذا سخن مع البورق فى لهب التاكسد بقيت منه مادة زجاجية تبيض بالبرودة * واذا سخن مع ملح الفوسفور فى لهب التاكسد تولد منه زجاج اصفر * واذا سخن كبريتور الفضة وحده على الفحم ذاب وانتفخ وان دام التسخين اجتمع وصار حبة واحدة وفاحت منه رائحة حمض الكبريتوز وهذه الحبة تكون خشنة اذا كسرت يوجد فى باطنها حبة صغيرة من الفضة * واذا سخن كلورور الفضة على حامل من الفحم بقيت منه حبة لؤلؤية اللون او سمراء او سوداء فان كان التسخين فى لهب الترجيع تولد منه شيأ فشيأ فضة معدنية * واذا سخن مع ملح الفوسفور وكان الملح مخلوطا باوكسيد النحاس بقيت منه حبة معدنية حولها دائرة زرقا * واذا سخن الذهب مع احد الجواهر الكشافة المذكورة لا يتأكسد * وان سخن الذهب المعدنى على رماد العظام بقى منه الذهب النقى وانفصل ما كان مختلطا به من الرصاص او غيره من الجواهر * واذا سخن اوكسيده مع البورق اكتسب لونا اصفر * واما البلاتين فكثيرا ما يوجد على هيئته او مخلوطا بمواد ترابية فاذا سخن مع الجواهر الكشافة لا يحصل فيه شئ * واما البالاديوم فانه اذا سخن الى ابتداء الدرجة الحمراء بمصباح روح النبيذ على صفيحة من البلاتين ازرق سطحها فان اشتدت الحرارة زالت الزرقة * واذا سخن على حامل من الفحم لا يتغير *

واذا سخن مع الكبريت فى لهب الترجيع ذاب او فى لهب التاكسد احترق الكبريت وبقى البالاديوم نقيا * واذا سخن الروديوم مع احد الجواهر الكشافة لا يتغير منه شئ اعنى لا تؤثر فيه الجواهر الكشافة وحينئذ فالغرض من تسخينه وتسخين الذهب والبلاتين والايريديوم والبالاديوم مع الجواهر المذكورة البحث عن الجواهر الموجودة مع المعدن الاصلى وعن طبيعة المواد الغريبة * وكثيرا ما يوجد الايريديوم المخلوط مع الاوزميوم كفلوس بيضا مختلطة مع البلاتين الرملى وحينئذ اذا سخن مخلوطه وحده او مع احد الجواهر الكشافة لا يتغير منه شئ غاية الامر انه اذا اشتدت الحرارة وكان فى انبوبة مفتوحة الطرفين فاحت منه رائحة اوكسيد الاوزميوم

(فى تحليل الجواهر النامية)

الجواهر النامية هى المستخرجة من الحيوان والنبات كالقلويات وغيرها * والمقصود من تحليلها البحث عن الاصول الداخلة فى تركيب الحيوان والنبات او فى اجزائهما ومعرفة مقادير الاوكسجين والايدروجين والكربون والازوت الداخلة فى تركيب الجواهر المذكورة المركبة لموادها وهذا ما قصدناه بقولنا فى تحليل الخ * اذا عرفت ذلك فاعلم اننا قد ذكرنا فى الكيميا النباتية والحيوانية كيفية استخراج هذه المواد بالماء او بالكئول او بالايتير والحوامض الضعيفة او المحاليل القلوية الضعيفة او بخلات الرصاص ولم يبق علينا الا كيفية تعيين مقادير الاوكسجين وما ذكر معه من الكربون والغازات الداخلة فى تركيب المواد المذكورة * واكثر الطرق استعمالا فى ذلك هى ان يحرق الجوهر مع بى اوكسيد النحاس فيستحيل ما فى الجوهر من الكربون الى حمض كربونيك ويتحد ما فيه من الايدروجين لاوكسجين بى اوكسيد النحاس ويستحيلان الى ماء ثم ان كان فيه شئ من الازوت ينفصل عنه على حالته الغازية ويعرف وزن الاوكسجين بما زاده الجوهر المحلل عن وزن الكربون والايدروجين والازوت لكن نذكر اولا ما يخص بى اوكسيد النحاس وما يخص الانابيب اللازمة للاعمال وما هى الكيفية العامة للمواد التى يراد البحث عنها

ثم نذكر الطرق اللازمة لتعيين مقادير الازوت والايدروجين والكربون والاوكسجين الداخلة فى تركيب الجواهر ثم نذكر كيفية تعيين العناصر الموجودة فى الجواهر واعدادها ولما كان المرام ما ذكرناه جعلنا لذلك ثلاثة مباحث اعنى لكل واحد منها مبحثا

(المبحث الاول فى بى اوكسيد النحاس المستعمل فى تحليل)
(الاجسام النامية وفى الانابيب المستعملة لذلك)
(وفى الكيفية العامة للمواد)

اعلم انه يلزم لتحليل الجواهر النامية ضروب من بى اوكسيد النحاس لان منها ما يسهل احتراقه ومنها ما يعسر ومنها ما هو متوسط بين الحالتين * ولان اختلاف صلابته واستعصائه على فقد اوكسجينه يكونان بحسب طريقة استحضاره * فاولها الاوكسيد المستحضر بواسطة صفائح من النحاس قد سخنت فى مقل تنور تجفيف الذهب والفضة حتى تأكسدت لان الاوكسيد المستحضر بهذه الكيفية يكون صلبا يابسا كثيفا عسر السحق * وثانيها الغبار النازل من الصفائح المذكورة التى قرع عليها فى هاون من العقيق حتى تأكسدت وذلك بعد ما سقط من سطحها الضرب الاول المتلون من التحميص فى التنور المذكور * وثالثها ما يحرق فى الهواء مما بقى من تقطير خلات النحاس * ورابعها ما يتحصل من تحليل ازوتات النحاس فى بوطة من الفخار تكون سنجابية اما بتكليسه مرة او مرتين اذا شوهد فيه بعد التكليس الاول آثار خضراء لانها من تحت ازوتات النحاس الذى لم يتحلل تركيبه وهذا الضرب يكون خفيفا ناعما وهو المستحسن لتحليل المواد التى يعسر احتراقها * وينبغى زيادة على الضروب المذكورة ان يكون تحت يد الصانع بعض من النحاس المعدنى لانه ينفع لتحليل الجواهر الازوتية لان فى وقت العملية يتكون بعض الازوت او زوغاز بى اوكسيد الازوت او اول اوكسيده ويلزم فصل ما فيها من الاوكسجين * ويستحضر النحاس المذكور بكيفية مخصوصة وهى ان تحمص خراطة النحاس التى تكون على هيئة صفائح رقيقة تحميصا شديدا حتى تصل

حرارتها الى الدرجة الحمرآء ثم ينفذ عليها وهي حامية في الدرجة المذكورة تيار من غاز الايدروجين فيفسد ما كان متكونا على الخراطة من الاوكسيد وحينئذ يصير منظر النحاس اسفنجيا فيسهل نفوذ الغازات الثلاثة المتأكسدة منه ويكتسب النحاس اوكسجينها في الحال * واما الانابيب فعوض ان تكون من الزجاج الابيض او من معدن ينبغي ان تكون من زجاج اخضر الى سواد لان المحترق منه يؤثر في الانابيب المعدنية ولان انابيب الزجاج الابيض كثيرا ما تنكسر من حرارة التسخين * ويلزم ان يكون قطر الانابيب الخضرآء المذكورة من عشرة ميللي ميتر الى ١٢ وطولها من ٤٠ سينتي ميتر الى ٥٠ ويكون طرفها المسدود مستدقا مستطيل المحل الدقيق فيكون طوله ٤ ميللي ميتر وقبل العملية يلزم ان تسخن وينفذ في باطنها مقدار من الهوآء الجاف لتجف جفافا تاما لان ادنى رطوبة تبقى في باطنها ينشأ عنها خطأ عظيم في تعيين مقادير الاوكسجين والايدروجين الموجودين في الجوهر التي يراد البحث فيه * ومن اهم الامور ان يحرق جميع الجوهر النامي الذي يراد تحليله احراقا تاما وان يحلل تركيب الغاز المكربن واوكسيد الازوت والنوشادر والابخرة الزيتية تحليلا تاما * ولاجل حصول ذلك ينبغي ان يمر بالاصول الناشئة من احتراق الجوهر في كثير من بي اوكسيد النحاس ومن النحاس المعدني الاسفنجي المذكور آنفا ولذلك يجعل في قعر الانبوبة مقدار من بي اوكسيد النحاس يشغل ٤ سينتي ميتر منها ثم يوضع عليه من المخلوط الذي يراد تحليله ما يكون علوه ٥ او ٦ سينتي ميتر ثم يجعل فوق ذلك مقدار من بي اوكسيد النحاس كاف لامتلاء باقي الانبوبة بحيث لا يبقى منها الا نحو ٣ سينتي ميتر وذلك ان كان الجوهر الذي يراد تحليله لا ازوت فيه فان كان ازوتيا يوضع على المخلوط الذي يراد تحليله مقدار من بي اوكسيد النحاس يشغل من الانبوبة محلا طوله من ١٦ الى ٢٠ سينتي ميتر ثم يوضع على الجميع من النحاس الاسفنجي مقدار يشغل محلا طوله ٨ او ١٠ سينتي ميتر ومع ذلك ينبغي ان يبقى من طرف الانبوبة محل فارغ طوله نحو ٣ سينتي ميتر

وقيل يجعل بين بي اوكسيد الاسفل والمخلوط بعض من النحاس الاسفنجي لسهولة مرور الغاز الصادر من الاوكسيد فى المخلوط * ومتى امتلأت الانابيب هكذا تسخن فى كانون مستطيل من فخار يكون طوله مثل طول الانابيب التى تسخن عليه وينبغى ان تسد الفتحات التى فى جوانب الكانون المذكور بالطين لئلا يدخل منها الهواء وان يملأ المحل الاسفل منه بالرماد ملأ تاما ويوضع الفحم فى جزئه العلوى كما سنذكره ويجعل على حوافيه شبكة مصنوعة من سلك من الحديد طولها كطول الكانون وان تكون فوقها سلوك اخرى كانها مصبع توضع عليها الانابيب لكن يكون بعدها عن سطح الشبكة ٤ سينتى ميتر فمتى كانت كذلك كان التسخين على نسق واحد كما هو المطلوب لصحة العملية واعلم ان العملية تختلف باختلاف المواد التى يراد تحليلها فان كانت المادة صلبة قليلة التطاير اوعديمته توزن ثم تسخن مع بى اوكسيد النحاس بعد سحقه فى هاون من العقيق نظيف الباطن جدا وينبغى الاحتراز حال السحق من وقوع شئ رطب فى المسحوق يتندى منه ولو نفس الصانع وبعد سحقه كما ينبغى يجعل فى انبوبة كما ذكرنا * وان كانت المادة صلبة لكن تتطاير كالكافور لا ينبغى ان تخلط بالاوكسيد بل يكفى ان تجعل فى الانبوبة مع اجزاء من الاوكسيد وبعض من الخراطة المذكورة سابقا * وان كانت المادة سايلة قليلة التطاير اوعديمته تجعل فى جفنة من الصينى مع اوكسيد النحاس الناعم لان الاوكسيد يتشرب المادة ثم يسحق المخلوط بيد هاون من العقيق ثم يجعل فى الانبوبة * وان كانت سائلة متوسطة التطاير كروح الترمنتينا فالحذر من سحقها مع الاوكسيد فى الهواء بل ينبغى ان تجعل فى انبوبة صغيرة خفيفة مسدود احد طرفيها ثم تجعل الانبوبة الصغيرة فى الانبوبة الكبيرة المذكورة سابقا بحيث تبقى الصغيرة مرتكزة على مقدار من اوكسيد النحاس ومغطاة بمقدار اخر يعلوها بالكيفية التى ذكرناها فى وضع المادة فى الانبوبة بين مقدارى الاوكسيد المذكورة وان كان السايل كثير التطاير كالكئول والايتير وغيرهما يجعل فى كرة صغيرة من الزجاج رقيقة الجدران يكون لها فتحة صغيرة وتدخل فى الانبوبة

الكبيرة بحيث يكون تحتها وفوقها المقدار اللازم من الاوكسيد اعنى انها تكون بالكيفية المذكورة فى وضع المادة التى يراد تحليلها فى الانبوبة * هذا ولا بد من وزن الانبوبة الصغيرة والكرة ووزن المادة التى يراد تحليلها كل ذلك بالضبط والتحرى قبل الشروع فى العملية * ولاجل صحة العملية ينبغى ان تحرق فيها المادة احراقا تاما كما ذكرنا وكيفية ذلك ان تسخن الانبوبة اولا من طرفها المفتوح بان يحاط طرفها بالجمر شيأ فشيأ لاجل ان تصل الحرارة ببطئ الى نحو ٣ سنتى ميتر من المحل الذى فيه المادة ثم تقوى الحرارة حتى يصير الجزء المسخن من الانبوبة فى الدرجة الحمراء وتستمر كذلك مدة العملية الى ان يتم احتراق المادة ويكون ذلك باضافة بعض الجمر بعد كل قليل بحسب الحاجة وحينما يبتدء احمرار الانبوبة ينبغى ان يدنا من الطرف المسدود ثلاث جمرات اواربع ليمتنع بذلك وصول البخار القابل للاحتراق الى الطرف المذكور لانه ان لم يفعل ذلك يعسر اتمام العملية * ثم يسخن المحل الذى فيه المادة تسخينا لطيفا منتظما حتى يتصاعد غاز حمض الكربونيك فينظر فيه فان كان تصاعده كثيرا يرفع بعض الجمر اذ بدون رفع البعض المذكور لا يتم الاحتراق بل تتولد ابخرة شائطة وتولدها دليل على عدم كمال الاحتراق وتكون الابخرة الزيتية غير شفافة ايضا ويتولد قليل من الفحم على الاوكسيد القريب للمادة الواقع عليها التحليل * وايضا من حيث ان العملية لا تتم الا بالبطئ كان احمرار الانبوبة كلها بالنار دليلا على عدم صحتها

(المبحث الثانى)

(فى الطرق المستعملة فى تعيين مقادير الايدروجين والكربون)
(والازوت والاوكسيجين الموجودة فى الجواهر النامية)

اذا اريد تعيين مقدار الايدروجين الداخل فى تركيب جوهر نامى يؤخذ منه جرام او نصف جرام ويسخن الى ان تصل حرارته الى ١٠٠ درجة او ١٢٠ حتى يجف ثم يجعل فى فراغ ناقوس الالة المفرغة وبعد ما يتم جفافه يسحق مع بى اوكسيد النحاس مع الاحتراز عن وقوع رطوبة على المسحوق ثم يوضع

مسحوقه فی الانبوبة المستدقة المفتوحة الطرفين لكن يكون احد طرفيها منحنيا
حتى تكون من انحنائه زاوية قطرها ٤٥ او ٥٠ كالشكل الثاني
عشر المرسوم فی صحيفة الاشكال ويكون وضعها فيها كالمذكور سابقا بحيث
انه يبقى تحته وفوقه ما يلزم وضعه من بی اوكسيد النحاس ومن المهم ان تكون
الانبوبة كلها ملفوفة بالطول بشريط من البهرجان او بسلك من النحاس
ليقى الانبوبة من الكسر من شدة الحرارة لكن شرطه ان يكون مقدار
بی اوكسيد الموضوع على المسحوق كافيا بحيث يشغل من الانبوبة ثلاثة
قراريط او اربعة ثم تجفف المواد كلها تجفيفا تاما بان ينفذ فيها مقدار من الهوا
الجاف الحار * واستحسن بعضهم ان يوفق على الانبوبة الاولى المذكور
انبوبة اخرى ويكون فيها مقدار من كلورور الكلسيوم الجاف لكن يكون
طرف الانبوبة الثانية موصولا بطرف الاولى بواسطة شريط من الصمغ المرن
يلف على طرف الانبوبتين بحيث يسد محل الاتصال سدا محكما حتى لا ينفذ منه
شیء من الهوآء ثم تسخن انبوبة ق بجمرات فيسخن ما فيها من الهوآء فيمر
الى انبوبة ا فيص من الطرف المنحنی ثم يكرر ذلك مرارا ومتى
تيقن انه نفذ مقدار بعض ليتر من الهواء الحار على المادة التی يراد تحليلها يحل
الشريط الملفوف على محل الاتصال و يسد الطرف المقابل له من الانبوبة
الاولى الموجود فيها المادة بسرعة بان يوجه له لهب البوری فينسد
من نفسه حيث انه زجاج ثم يوفق على الطرف المنحنی قابلة منحنية ايضا لها
كرتان ب ب وانبوبة افقية ت يكون فيها كلورور الكلسيوم
الجاف وينبغی ان تكون مغموسة فی اناء مملوء من الجليد * لكن
من اهم الاشياء ان توزن بعد وضع كلورور الكلسيوم فيها وزنا
جيدا بالضبط والتحری وبعد اتمام الجهاز على هذا النمط يبتدأ فی احراق
المسحوق مع الاحتراز التام بان يحاط اقرب اجزآء الانبوبة لطرف ث بالجمر
اخذا بعد ذلك الى جهة ا وهكذا على التعاقب الى جهة د وفی كل مرة
لا ينبغی ان يحترق من المادة الا شیء قليل لاجل عدم سرعة خروج الغازات

المتصاعدة من المادة المحترقة وليسهل تجردها عن الماء الذى تكون معها ويصحبها حال خروجها الا انه يذهب اولا الى كرتى ب ب ثم الى الجزء الافقى ت فيتشرب به كلورور الكلسيوم * وهذه العملية لا تستمر عادة اكثر من ١٥ او ٢٠ دقيقة وبعد تمامها توزن الانبوبة مع كلورورها وما زاد فى وزنها هو مقدار ما ذهب من الماء الى الكلورور المذكور * وهذا الماء ناشئ من اتحاد الايدروجين الصادر من المادة المحللة باوكسجين بى اوكسيد النحاس وبعد معرفة وزن الماء المذكور يسهل تعيين مقدار ما دخل من الايدروجين فى تركيبه ولا يلزم فى هذه العملية غمس الانبوبة الافقية فى الجليد الا اذا كان ما تحتوى عليه المادة من الايدروجين قليلا جدا كستة اجزاء فى المائة او سبعة لانه ح لا ينفصل عنه الا ماء قليل جدا * واذا اريد تعيين ما يوجد من الكربون والايدروجين فى جوهر نامى ينبغى ان يوزن منه نصف جرام او جرام بعد تجفيفه تجفيفا تاما وسحقه ناعما فى هاون من العقيق بيد من نوعه وتكون فى غاية الجفاف ثم يوضع عليه المقدار اللازم من بى اوكسيد النحاس النقى المكلس جديدا ثم يسحق المجموع والعادة ان يكون مقدار بى اوكسيد المذكور كمقدار الجوهر الذى يراد تحليله ٦٠ مرة فاكثر الى ٨٠ ثم يوضع المسحوق فى انبوبة من زجاج اسود كزجاج القنانى المعتادة لكن قبل وضع المسحوق فى الانبوبة ينبغى امرار بعض من بى اوكسيد النحاس المسخن فيها لينظف باطنها ويجف على ما ينبغى ثم اولا بان يوضع فيها اولا بى اوكسيد المذكور ثم يوضع بعده المسحوق ثم يوضع عليه مقدار مناسب من خراطة النحاس المستحضرة كما ذكرناه فى اول هذا الفصل * وقبل وضع الخراطة المذكورة فى الانبوبة ينبغى ان تسخن وبعد ادخال المواد كلها فى الانبوبة يستدق احد طرفيها حتى يصير كالشكل الخامس عشر المرسوم فى صحيفة الاشكال * ثم يسد الطرف على مصباح ثم يحنى الطرف الثانى انحناء تتكون منه زاوية قطرها من ٤٥ درجة الى ٥٠ كالمذكورة فى العملية السابقة ثم يدخل الطرف المنحنى فى سدادة مثقوبة الوسط ويدخل فى الجهة الثانية من الثقب طرف قابلة كالمذكورة فى الشكل

السابق يكون فى الجزء الافقى منها مقدار من كلورور الكلسيوم المجرد عن الرطوبة بالتذويب حتى صار فى غاية الجفاف ثم يوفق على الجزء الافقى المذكور انبوبة ذات خمس كرات كالمرسومة فى الشكل الخامس عشر وهى المسماة بالمكثف وبانبوبة (ليبيغ) وهو رجل كيماوى من الالمان المعروفين الان بالنيمسا اخترع الانبوبة المذكورة للتحليل المذكور وقد يسمى الجهاز كله بجهاز (ليبيغ) وهذه الانبوبة طويلة بحيث تكون الكرات الخمس فى طولها ويكون طرفاها متصالبين على هيئة مثلث فى قاعدته ثلاث كرات منها وفى كل من جانبيها كرة كما هو مرسوم فى الشكل السابق ويوفق طرف الانبوبة الاخيرة على القابلة بشريط من الصمغ المرن فى نقطة ب ثم يوصل طرف الانبوبة ذات الكرات الخمس بانبوبة اخرى منحنية بواسطة الصمغ المرن من نقطة ت وهذه الانبوبة المنحنية الاخيرة تكون على الهيئة المرسومة ث فى الشكل الخامس عشر المذكور * ثم تملأ انبوبة د التى فيها الجوهر الذى يراد تحليله على الكانون المستطيل ك المذكور سابقا * وقبل الشروع فى العملية وتوفيق الانابيب على بعضها ينبغى ان تملأ الكرات الثلاث التى فى قاعدة الانبوبة محلولا مركزا من البوتاس النقى من الكربونات نقاء كليا وبعد ملئها توزن بالضبط * والقصد من انتظام الجهاز بهذه الكيفية حفظ ما يتولد من الجوهر حال التحليل وصيانته فى انبوبة د * وقد استحسن سد المفصل بشريط من الصمغ المرن بدل السدادة المذكورة الموضوعة فى مفصل ر لئلا تتشرب السدادة الرطوبة وتسرى الرطوبة للمادة فيقع الخطاء فى تعيين ما ينفصل من الجوهر المتحلل * وبعد تتميم الجهاز كما ذكرنا تحرق المادة التى فى انبوبة د بالكيفية المذكورة فى العملية السابقة * وفى اثناء العمل يحصل فى السائل الموجود فى كرة ص انخفاض قليل ثم يرتفع قليلا الى جهة كرة ض فان خيف من ارتفاعه حتى انه يذهب الى قابلة ا ينبغى ان يكسر طرف انبوبة ق سريعا وان يمص من طرف انبوبة ف ليتوجه الى محلول البوتاس ما يحصل فى الجهاز من حمض

الكربونيك الناشئ من تحليل الجوهر والا فانه يخشى من الخطاء فى تعيين
مقدار ما يوجد فى الجوهر من الكربون * وبعد تمام العملية كما ذكرنا يفك
الجهاز وتوزن القابلة بما فيهما من الكلورور ليعرف مقدار الماء الذى توجه
الى الكلورور المذكور وحينئذ فما زاد عن وزن الكلورور الاصلى فهو مقدار
ما تولد من الماء فى العملية ومتى عرف مقدار الماء المذكور يحسب ما يلزم لتكوينه
من الايدروجين * ثم توزن ايضا الانبوبة ذات الخمس كرات بما فيهما من المحلول
فما زاد على وزنها الاصلى هو ما تولد من كربونات البوتاس حال العملية بحمض
الكربونيك الذى صدر من تحليل الجوهر وحينئذ يحسب مقدار ما يلزم منه
لتكوين حمض الكربونيك * واذا اريد تعيين مقدار الازوت الداخل
فى تركيب جوهر نامى ينبغى ان تؤخذ انبوبة من زجاج اسود كالمذكورة
فى العمليتين السابقتين ويوضع فيها بعض جرامات من كربونات الرصاص
ثم يوضع عليه بى اوكسيد النحاس المخلوط بخراطة النحاس ايضا ثم يؤخذ
عشران او ثلاثة من الجرام من الجوهر النامى بعد جفافه وسحقه وخلطه بعشر
جرامات او ١٢ جراما من بى اوكسيد النحاس ثم يوضع على الجميع
قبضة من الخراطة المؤكسدة بالتسخين كما ذكرناه فى اول هذا الفصل وتسمى
الخراطة المطبوخة ثم يجعل فوق ذلك كله مقدار من بى اوكسيد النحاس المخلوط
بالخراطة المذكورة ثم يوضع على الجميع مقدار من برادة النحاس النقى لكن
تكون غليظة * والانبوبة المذكورة ا مرسومة فى الشكل السادس
عشر المرسوم فى صحيفة الاشكال ومتى امتلأت الانبوبة المذكورة على نحو
ما ذكرنا يوفق طرفها على طرف انبوبة اخرى وهى طلنبة صغيرة ت لاجل
تفريغ الجهاز من الهواء ويكون التوفيق بواسطة انبوبة صغيرة ب من
صمغ مرن ومتى عمل الفراغ يسخن طرف الانبوبة ث وهو محل كربونات
الرصاص بمصباح روح النبيذ فبالتسخين المذكور يتحلل الملح وينفصل عنه غاز
حمض الكربونيك ثم يداوم على تسخينه حتى ينفصل عنه مائتان او ثلاثمائة
سنتى ميتر مكعبا من الغاز المذكور والقصد من ذلك طرد الهواء من الجهاز

طردا كليا ومع ذلك يبقى بعض الهوا الحى بالجهاز وان عمل بالطلونبة مهما امكن ومتى تم ذلك كما ينبغى يسخن محل الانبوبة المحاذى النحاس والاوكسيد المخلوط بالخراطة المطبوخة بمصباح روح النبيذ ويستمر التسخين حتى يحمر ما فى الانبوبة من شدة الحرارة ثم يسخن المحل المحاذى للمادة النامية المخلوطة ببى اوكسيد النحاس والخراطة فتتجه الغازات المنفصلة منها الى ناقوس مدرج م فيه محلول البوتاس كثافته فى ٤٠ درجة من اريوميتر بوميه فيتشرب المحلول ما انفصل من المادة من حمض الكربونيك ويبقى الازوت على سطح المحلول ومن حيث ان الناقوس مدرج تسهل معرفة مقدار غاز الازوت بالدرج المذكورة ومن ذلك يعرف وزنه بالجدول الذى رسمناه سابقا فى الكلام على تحليل الاجسام * لكن فى تعيين هذا الغاز ينبغى ان يطرح من المعدود مقدار ما يوجد فيه من بخار الماء * وينبغى ان لا يغفل عن درجة حرارة الجو وضغطه كما ذكرنا فى اول الكلام على التحليل * ومن حيث انه فى بعض الاحيان تحصل متولدات طيارة ازوتية تكون آتية من الجوهر النامى وتقف فى محل وضع بى اوكسيد النحاس بعد محل كربونات الرصاص ينبغى ان يسخن المحل الاخير حتى تصل حرارته الى الدرجة الحمرا البيضا لتحلل المتولدات المذكورة وعند انتهاء العملية ينبغى ان يسخن المحل المذكور ثانيا لينفصل عنه ما فيه من حمض الكربونيك ويطرد ما بقى الغازات المتولدة من تحليل الجوهر النامى فى الجهاز الى الناقوس وتكون مدة التسخين المذكور ١٠ دقايق فاكثر الى ١٥ فان لم يكن احتراق الجوهر النامى بطيئا لا يصح العمل * واذا سخنت الانبوبة من محل الجوهر المذكور وغيره تسخينا شديدا يعسر اجتناء ما يوجد فى الجوهر من الازوت وان احترز مهما احترز فلذلك استحسن بعض الكيماويين طريقة اخرى وهى ان يسحق مقدار من الجوهر النامى من غير وزن ولا تجفيف ثم يوضع فى انبوبة ١ المرسومة فى الشكل ١٤ وذلك بعد خلط المسحوق مع بى اوكسيد النحاس ثم يوضع عليه مقدار عظيم من بى اوكسيد المذكور ثم مقدار من خراطة النحاس المعدنى يشغل من الانبوبة ٣

قراريط او ٤ ثم توفق الطلونبة الصغيرة المذكورة آنفا على الانبوبة بواسطة انبوبة صغيرة من صمغ مرن وتكون الانبوبة المارة من قاعدة الطلونبة المرسوم عليها د ذ المرسومة فى شكل ١٦ موصولة بانبوبة اخرى ص طولها ٢٨ قيراطا تمر منها الغازات المتولدة فى العملية فتجئ الغازات المذكورة تحت ناقوس م وهو ناقوس يكون مملوأ زيبقا موضوعا على حوض زيبق ز وقبل احتراق الجوهر النامى بالكيفية المذكورة آنفا ينبغى ان يعمل الفراغ مرارا عديدة فى الجهاز كله بالطلونبة المذكورة حتى يتصاعد الزيبق فى انبوبة ص اعلا من ٢٨ قيراطا ومتى ارتفع الزيبق الارتفاع المذكور تسد بيرمة ط ويترك الجهاز هكذا من ربع ساعة الى نصف ساعة ثم ينظر فى تلك المدة فان بقى الزيبق فى انبوبة ص بالعلو المذكور يعلم ان الفراغ متقن وينبغى ان لا يكون طول الانبوبة المذكورة اقل من ٢٨ قيراطا الا انه ان كان اقل من ذلك ارتقى الزيبق الى جهة ذ بل الى ت بل الى ا فيختلط بالجوهر الذى يراد تحليله * ومتى صار الجهاز كما ذكرنا يبتدأ تسخين انبوبة ا من المحل الذى فيه خراطة النحاس وبى اوكسيده ومتى صار المسخن فى الدرجة الحمراء يسخن المحل الذى فيه الجوهر الذى يراد تحليله ويكون التسخين شيأ فشيأ كما ذكرنا ذاهبا من جهة ث الى جهة ا فتتجه الغازات المنفصلة الى جهة ص وتجتمع فى الناقوس المدرج م ومتى تم الاحتراق ينقل الناقوس الى حوض كيماوى زيبقى اكبر من الاول ثم تعين درجة حرارة المحل وضغط الجو وحجم الغازات فى الناقوس * وهذه الغازات هى الازوت وحمض الكربونيك ثم يدخل فى الناقوس محلول البوتاس فيتشرب اغلب حمض الكربونيك ثم يقاس ما بقى فى الناقوس من الازوت ويحسب مقدار الازوت كم هو اذا كانت الحرارة فى درجة ـ ب وضغط الجو ٧٦ سينتى ميتر * فلو فرض ان درجة حرارة محل العملية ٥ر١٧ + وضغط الجو ٧ر٧٥ سينتى ميتر وان مقدار الغازين اللذين فى الناقوس ١٥٤ سينتى ميتر مكعبا وان ما تشربه البوتاس من حمض الكربونيك ٥ر١٤٩ سينتى

ميتركان الباقى ٤٫٥ سينتى ميترمكعبا واغلبه من الازوت فاذا حسب كم مقدار جرم الغازين المذكورين فى درجة ٠ وضغط الجو ٧٦ سينتى ميتركان جرم حمض الكربونيك الموجود ١٤٦٫٥٤ وكان جرم الازوت ٤٫٤١ ومتى عرف جرم كل منهما عرف وزنه وحيث ان الوزن النوعى لحمض الكربونيك ١٫٥٢٤٥ والنوعى للازوت ٠٫٩٧٥٧ فيكون كل ١٤٦٫٥٤ سينتى ميترمكعبا من حمض الكربونيك تحتوى على ٨٠٫٣٣ من الكربون ويعرف ايضا ان كل ٤٫٤١ سينتى ميترمكعبا من الازوت تعادل فى الوزن ٥٫٥٩ فاذا عرفت النسبة الموجودة بين مقدار حمض الكربونيك ومقدار الازوت الاتيين من الجوهر الذى يراد تحليل تركيبه فيعرف بالحساب ماهى نسبة مقدار الغازين فى كل مائة جزء من الجوهر المذكور ولكن ينبغى بعد معرفة مقدار حمض الكربونيك المتحصل من كل مائة من الجوهر المذكور بعملية كالعملية المذكورة فى استخراج الكربون والايدروجين بالجهاز المعروف بجهاز (ليبيغ) يحسب ما فى مقدار الحمض من الكربون * فاذا فرض ان العملية عملت على المورفين وعرف بعملية استخراج الكربون والايدروجين ان كل ١٠٠ جزء من المورفين تحتوى على ٧٢٫٣٤ من الكربون يعرف مقدار الازوت الداخل فى تركيب المائة جزء منه بطريقة النسبة فيقال ٨٠٫٣٣ من الكربون : ٥٫٥٩ من الازوت :: ٧٢٫٣٤ : س = $\frac{٥٫٥٩ \times ٧٢٫٣٤}{٨٠٫٣٣}$ = ٥٫٠٣ فتكون الثلاثة المائتينية الكسور والخمسة الصحيحة هى مقدار الازوت الموجود فى ١٠٠ جزء من المورفين * واذا اريد تعيين مقدار مايوجد من الاوكسجين فى جوهر نامى ينبغى ان يؤخذ ١٠٠ جزء منه كالمورفين مثلا وتجردها من ماء تبلورها ورطوبتها ويستخرج بعد ذلك ما فيها من الكربون والايدروجين والازوت ان كان فيها الازوت بالطرق المذكورة فى هذا الفصل ثم تجمع المستخرجات ويطرح المجموع من المائة فاذا فرض ان العملية كانت على مائة جزء من المورفين وعرف بعملية سابقة ان فى تركيبها ٧٢٫٣٤ من

الكربون و ٣٠ر٥ من الازوت و ٣٤ر٦ من الايدروجين فيكون مجموع الثلاثة ٨٠ر٨٣ فذا طرح ذلك من المائة كان الباقى ٢٠ر١٦ وهو مقدار الاوكسجين

(المبحث الثالث فى كيفية تعيين عدد العناصر الموجودة فى الجواهر النامية)

قد يستخرج من الجواهر النامية حمض او قاعدة او جوهر طيار او جوهر ثابت متعادل * فاذا اريد استخراج وتعيين حمض من جوهر نامى ينبغى ان يبحث فيه حال خلوه من الماء ولذلك ينبغى ان تكون قاعدة الملح المأخوذ حمضه فى غاية الخلو من الماء ايضا والقواعد المستعملة فى ذلك هى اوكسيد الرصاص او اوكسيد الفضة لان الاملاح المتكونة عنهما تكون خالية عن الماء خلوا تاما * فاذا فرض ان المراد تعيين وزن عناصر حمض الخليك ينبغى ان يؤخذ منه مقدار معين ويشبع باوكسيد الرصاص بحيث يتكون منه خلات متعادل متبلور ثم يجفف فى فراغ الالة المفرغة تجفيفا تاما ثم يوزن بمجرد جفافه لئلا يتشرب رطوبة الهوآء ثم يوضع فى زجاجة مقعرة كزجاج الساعة ويسخن بمصباح روح النبيذ تسخينا لطيفا ومتى اتقد الملح يزال المصباح من اسفله ويترك حتى يحترق من نفسه احتراقا بطيئا بدون ان يتقذف منه شئ وما بقى بعد الاحتراق هو الرصاص واوكسيده فيوزن ثم يرش بحمض الخليك النقى فيذوب اوكسيد الرصاص كله ثم يصفى ويغسل بالتصفية ثم يجفف ما بقى منه وهو الرصاص المعدنى ثم يوزن ويحسب مقدار ما يمكن حصوله من اوكسيد الرصاص ثم يطرح وزن الاوكسيد المفروض من وزن خلات الرصاص الجاف قبل الاحتراق فما بقى من ذلك فهو وزن حمض الخليك الذى فقد بالاحتراق * ومن حيث ان المائة من الخلات الخالى من الماء تحتوى على ٤٨ر٣١ جزأ من حمض الخليك و ٥٢ر٦٨ من اوكسيد الرصاص اعنى عنصرا من الحمض وعنصرا من الاوكسيد يعرف وزن عناصر حمض الخليك الجاف بطريقة النسبة فيقال ٤٨ر٣١ : ٥٢ر٦٨ :: س : ٥ر١٣٩٤ التى هى الوزن النوعى لاوكسيد الرصاص و س = $\frac{٣١٫٤٨ \times ١٣٩٤٫٥}{٦٨٫٥٢}$ = ٦٤٠ر٦

٦٤٠ر٦ وهو الوزن العنصرى لحمض الخاف * وهنالك طريقة اخرى يعرف بها مقدار ما فى تركيب حمض الخليك من الاوكسجين والايدروجين والكربون وعدد عناصره وهى ان يعالج ١٠٦٠ر١ جرام من خلات الرصاص الخالى من الماء بى اوكسيد النحاس فى انبوبة من الزجاج الاسود كما ذكرنا ذلك فى كيفية استخراج الايدروجين والكربون والاوكسجين من الجواهر النامية فيتحصل من تلك المعالجة ٥٧٤ر٠ من جرام من حمض الكربونيك و ١٨٠ر٠ من جرام من الماء ويذهب ما فى الحمض من الاوكسجين ويكون مقداره ١٥٤٣ر٠ ومن حيث ان كل ٥٧٤ر٠ من حمض الكربونيك تحتوى على ١٥٨٨ر٠ من الكربون وان كل ١٨٠ من الماء تحتوى على ١٩٩ر٠ فاذا جمعت المقادير الثلاثة التى هى ١٥٤٣ر٠ و ١٠٨٨ر٠ و ٠١٩٩ر٠ يكون مجموعها ٣٣٣٠ر٠ وهو وزن حمض الخليك الجاف الموجود فى ١٠٦٠ر١ جرام من خلات الرصاص الخالى من الماء * فان قيل * اذا كان ٣٣٣٠ر٠ من الحمض المذكور تحتوى على ما ذكر من الاوكسجين والكربون والايدروجين كم يوجد من كل منها فى ٦٤٠ر٦ من الحمض المذكور * يقال ان ذلك يعرف بالحساب وهو اننا اذا جمعنا ٣٠٤ر١٨ من الكربون و ٣٨ر٢٤ من الايدروجين * و ٢٩٨ر١٨ من الاوكسجين كان جميع ذلك ٦٤٠ر٦٠ ومن ذلك يظهر ان الوزن العنصرى لحمض الخليك الجاف هو ٦٤٠ر٦٠ كما ذكرناه آنفا * واذا اريد تعيين مقادير العناصر الموجودة فى المجاميع الثلاثة من الكربون والايدروجين والاوكسجين ينبغى ان يقسم كل مجموع على حدته بوزن العنصر الاصلى المقابل له اعنى ان يوزن الكربون بالوزن العنصرى وهو ٣٨ر٢٢ * ويقسم ٦٠٤ر١٨ على ٣٨ر٢٢ فيكون الخارج ٩٥ر٧ ثم يوزن مجموع الايدروجين بالوزن العنصرى له ايضا وهو ٢٣٩ر٦ بان يقسم ٣٨ر٢٢ على ٢٣٩ر٦ فيكون الخارج بالقسمة ١٢ر٦ * ثم يوزن مجموع الاوكسجين بالوزن المذكور ايضا وهو

١٠٠ فيكون الخارج ٢٫٩٨ وذلك من قسمة ٢٩٨٫١٨ على ١٠٠ فينتج من هذا كله ان العلامة الجبرية الدالة على عدد العناصر الموجودة فى حمض الخليك الجاف هى يد^{٦} كـ^{٨} ا^{٣١} * واذا اريد تعيين الوزن العنصرى لحمض من الحوامض النامية الخالية من الماء المتكون منه اوكسيد الرصاص باتحاده مع ملح غير ذائب كما هو الغالب ينبغى اولا ان يستحضر الملح بالاتقان فيؤخذ الحمض النقى جدا و يستحضر به ملح الصود او البوتاس باتحاده مع احد القلويين لكن ينبغى ان لا يكون القلوى محتويا على شئ من حمض الكبريتيك ولا من حمض الكلورايدريك اعنى انه يكون نقيا للغاية ليكون ما يتحصل منه ملحا قلويا متعادلا وبعد استحضاره كما ذكرنا يعالج بمحلول ازوتات الرصاص النقى المتبلور قبل ذوبانه فى الماء فيتكون من المعالجة ملح رصاصى لا يذوب ويرسب فيصفى السائل عنه ويؤخذ الراسب ويوضع على مرشح ويغسل جيدا بماء باردا و بكئول ان خيف من تأثير الماء فى الملح ثم يعرض الملح لحرارة ١٠٠ درجة او ١٢٠ حتى يجف فيفقد ماءه * وكثيرا ما يلزم لتجرده من الماء ان يجعل فى فراغ الالة المفرغة ويجعل بجانبه جفنة فيها مقدار من حمض الكبريتيك المركز فيتشرب الحمض ما يتصاعد من الملح من الرطوبة ويجرد جفافه على ما ينبغى يوزن جزء منه لئلا يتشرب شيأ من رطوبة الهواء ثم يسخن الموزون فى زجاجة مقعرة كزجاجة الساعة حتى يحترق و يتم العملية كما ذكرنا سابقا وهناك بعض حوامض نامية كحمض الجاويك اذا اتحد مع اوكسيد الرصاص تحصل منه ملح غير ذائب الا ان الملح المذكور يحبس فى باطنه عنصر من الماء ولو جفف على حرارة ١٢٠ درجة * وح فالاحسن ان يستحضر بالحمض المذكور ملح فضى عوضا عن الملح الرصاصى لان الملح الفضى لا يحبس فيه شئ من الماء اذا جفف على حرارة ١٢٠ درجة * ثانيا معرفة قاعدة الوزن العنصرى للقواعد النباتية ولذلك ينبغى ان تكون القواعد خالية من الماء حال اتحادها بغاز حمض الكلورايدريك الجاف وبعد ذلك يحسب ما زاد فى وزن القواعد المذكورة باتحادها مع الحمض المذكور * فاذا فرض ان العملية

عملت على المورفين بان اخذ منه ٠٠٦ر٠ من جرام يشاهد بعد اتحادها مع غاز الحمض المذكور انها تشربت منه ٠٧٦ر٠ من جرام وحينئذ اذا اريد تعيين الوزن العنصرى للمورفين يعين بالحساب فيقال ٦٠٠ر٠ : ٠٧٦ر٠ :: س : ١٢٨ر٤٥٥ وهذا الاخير وزن ٤ عناصر لحمض الكلور ايدريك و س = $\frac{455,128 \times 0600}{0,076}$ = ٣٥٩٣ وهو الوزن العنصرى للمورفين * هذا بالحساب واما بالعمل فتكون النتيجة بعينها ولا تختلف عنها الا بشئ قليل جدا وكيفية ذلك ان يؤخذ ٣٥٩٣ جزأ من المورفين الخالى من الماء الذى سخن حتى جف بحرارة ١٢٠ درجة + ثم يعالج ببى اوكسيد النحاس فى انبوبة من زجاج اسود بالكيفية السابقة فيتحصل من ذلك ماء وحمض كربونيك وازوت ويعرف وزن الاوكسيجين مما نقد ثم اذا حسب مقدار ما يوجد من الكربون فى حمض الكربونيك وما يوجد من الايدروجين فى الماء كان ٨ر٢٥٩٨ من الكربون و ٦ر٢٢٤ من الايدروجين و ٠ر١٧٧ من الازوت و ٠ر٦٠٠ من الاوكسيجين فاذا جمعت هذه المقادير كان المجموع ٠ر٣٦٠٠ وهو الوزن العنصرى للمورفين * ومن حيث ان الوزن الاول كان ٣٥٩٣ يعرف ان الفرق قليل جدا وكثيرا ما يحصل مثل ذلك من الفرق فى الاستنتاجات الحسابية والعملية لاسيما فى تعيين المقادير الاصلية الداخلة فى تركيب الجواهر النامية * وعلى كل حال فالاستنتاجات الحسابية اصح لان الوزن قد يطرقه الغلط ويعتريه الخطأ واذا قسمنا المقادير المذكورة هنا لكل من الكربون والايدروجين والازوت والاوكسيجين وقوبل كل منها بعدد زنة العنصر المقابل له كما ذكرناه آنفا شوهد ان المورفين يحتوى على ٦٤ عنصرا من الكربون و ٣٦ من الايدروجين و ٢ من الازوت و ٦ من الاوكسيجين وحينئذ تكون علامته الجبرية كر^{٦٤} يد^{٣٦} از^{٢} ا^{٦} ثالثا ان يعرف وزن الجواهر الطيارة وتعيين الوزن العنصرى لكل منها * فاذا اريد تعيين الوزن العنصرى للكافور مثلا ينبغى ان يؤخذ منه مقدار موزون بالضبط وأتحرى وتعمل عملية اتحاده بغاز حمض الكلورايدريك الجاف فيسيل الكافور * فاذا وزن

المتحصل من ذلك شوهد ان كل ١,٠١٩ جرام من الكافور تتشرب ٠,٢٣٥ من الغاز المذكور ولذلك اذا اريد معرفة الوزن العنصرى للكافور بحسب بطريقة النسبة فيقال ١,٠١٩ : ٠,٢٣٥ :: ٤٥٥,١٢٨ : س = $\frac{٤٥٥٫١٢٨ \times ٠٫٢٣٥}{١٫٠١٩}$ = ١٩٧٢ وهو الوزن العنصرى للكافور * رابعا معرفة الجواهر الثابتة المتعادلة وهى اجسام لا يمكن اتحاد اغلبها مع جسم آخر الا بعد استحالته الى جسم بخارى ان امكن وحينئذ يعين الوزن العنصرى بوزن البخار كما رسمنا ذلك فى جدول الغازات والابخرة فى هذا الجزء او يعين بعد استحالة الجسم الى مركب يكون وزنه العنصرى معروفا وحينئذ يعرف بالحساب مقدار الاصول الداخلة فى تركيبه

(خاتمة)

اعلم اننا نذكر فى هذه الخاتمة نبذة فى اصول الاوزان والمكاييل والمقاييس ليسهل على الناظر فى كتابنا هذا فهم ما ذكر مرارا من الاوزان لاسيما الاوزان العشارية كالجرام والكيلو جرام وغيرهما ونعين ما يقابل ذلك من الاوزان والمكاييل المستعملة عند العامة فى البلاد الشرقية لانها تختلف بحسب القبايل والبلاد لان كل قبيلة اختارت اصلا بنت عليه اول وزن او كيل او مقياس واذا نظر لاختلافهم المذكور تشوش العقل لاسيما من يريد تعليم ذلك ونذكر ايضا مقابلة الاوزان والمكاييل والمقاييس ببعضها ليعلم الفرق من الزيادة او النقص * ولذلك اجتهدوا فى فرانسا فى بيان اصل بنوا عليه الاوزان والمكاييل والمقاييس ليكون سهلا بفهم فى الممالك كلها واختاروا لذلك جزأ من عشرة ملايين من ربع خط الزوال الارضى وهذا الجزء اذا قيس بالقدم يساوى ثلاثة اقدام واحد عشر خطا و ٢٩٦ جزأ الفيا من خط وسموا الخط المذكور ميترا ولفظه يونانى معناه مقياس وبنوا الاحاد والكسور على تقسيمها عشرة فعشرة او تضعيفها كذلك بحيث يكون كل عشرة من الثوانى بواحد من الاوايل وجعلوا الكسور كذلك فاطلقوا ديسى ميتر على الجزء المساوى لعشر الميتر وسنتى ميتر على الجزء المائينى من الميترا والعشارى من الديسى ميتر وميلى ميتر على الجزء المساوى لجزء من

عشرة اجزاء من جزء من الديسى ميتر وهو بالنسبة له يكون جزأ اعشاريا او جزأ من الف جزء من الميتر لمعنى جزأ القياس من الميتر * واطلقوا على ما يساوى عشرة من الميتر لفظ ديكاميتر * وعلى ما يساوى مائة ميتر ايكتوميتر وعلى ما يساوى الف ميتر كيلوميتر * وعلى ما يساوى عشرة الاف ميتر ميريا ميتر * واعلم ان الجرام الذى هو اصل الوزن المستعمل الآن مبنى على شئ ماخوذ من الميتر لكن قبل ان نذكر ما بنى عليه نرسم لك جدولا ونبين فيه الاوزان والمكاييل التى كانت تستعملها العرب سابقا بل توجد عند بعضهم الآن فنقول قد ذكر بعض من الف فى هيولى العلاج اعنى المفردات الطبية والعلاجية كابن البيطار فى مفرداته وكالعنترى وابن سربيون

الايان بفتح الهمزة وتشديد المثناة التحتية معيار وزن يساوى رطلين ونصفا وكان مستعملا فيما تكال به المايعات كالعسل والزيت الا انه كان يساوى من الزيت منا ونصفا

البندقة تساوى درخمى بسكون الخاء المعجمة وفتح الميم

والدرخمى يساوى مثقالا

الدخماس يساوى ثلاثة مثاقيل

الدانق يساوى ثلاثة قراريط

الدورق يساوى ثلاثة ارطال

الدرهم يساوى ستة دوانق والآن يساوى ستة عشر قيراطا

الجوهين يساوى ستة اقساط يونانية لان القسط على ضربين يونانى واناضولى فالاناضولى يساوى عشرين اوقية يونانية والاناضولى يساوى رطلا ونصفا

الغرما بضم الغين المعجمة وفتح الراء يساوى ربع درهم

الحبة وزن شعيرة

الهامين يساوى خمسة استار والاستار يساوى ستة دراهم ودانقين واربعة مساكين

الحوسى يساوى تسعة ارطال من الزيت او عشرة ارطال من النبيذ او ثلاثة

عشر رطلا ونصفا من العسل

الاكسو بافن اوالكسوبافن يساوى ثمانية عشر درخمى

القوانوس اوالقوانوس يساوى اوقية ونصفا

القنطار يساوى خمسة وعشرين رطلا شاميا اومائة رطل مصرى

القيراط يساوى اربع قمحات اواربعة وعشرين سهما

القوطولى يساوى سبع اواق

المادلميون مكيال يساوى اثنين وتسعين رطلا من الزيت اوثمانين رطلا من النبيذ اومائة وثمانية ارطال من العسل

المكول مكيال يساوى ثلاثة ارطال

المنّ بتشديد النون على ثلاثة اقسام يونانى واناضولى ومصرى فاليونانى يساوى عشرين اوقية والاناضولى والمصرى يساويان ستة عشر اوقية

المنّ مطلقا يساوى اربعين استارا

الملعقة تساوى من العسل اربعة مثاقيل ومن الجرعة نحو مثقال ودرهم

المسطرون اوالمقطران على قسمين كبير وصغير فالكبير يساوى ثلاث اواق والصغير يساوى ستة درخمى

المثقال يساوى درهما ونصفا اواربعة وعشرين قيراطا

النيطل يساوى استارين

الاوبولوس يساوى ثلاثة قراريط

الرطل يساوى اثنتى عشرة اوقية

السكرجة مكيال يساوى ستة استار وربعا

الوچس الاسكندرى يساوى ثلاثة من الاوبولوس

الاون عبارة عن الاوقية

الاوقية عبارة عن اثنى عشر درهما

اذا عرفت ذلك فاعلم ان بناء الاوزان والمكاييل والمقاييس على الميتر كما هو مستعمل الآن

(فالا ر) بالمدهو الايكتوميتر المربع وهو مقياس تقاس به الارض
والاستير هو الميتر المكعب وهو معيار لحطب الوقد عبارة عن اربعة اعواد طول كل عود منها ميتر تركب على بعضها بحيث يكون منها مربع بلا سطح وما ملأه يسمى استيرا

والليتر مكيال يسع ديسى ميتر مكعبا وهو مكيال تكال به السوايل
والجرام جزء من الليتر وهو عبارة عن سينتى ميتر مكعبا من الماء المقطر الذى فى ٤ درجات +٠ اعنى فى درجة حرارة تكون كثافته بها اعظم ما يمكن
والفرانك قطعة من الفضة مسكوكة يتعامل بها وزنها خمسة من الجرام تسعة اعشارها فضة خالصة
والجرام ينقسم الى ديسى ايجرام وهو جزء عشارى من الجرام والى سينتى ايجرام وهو جزء مائينى من الجرام وجزء عشارى من الديسى جرام * والى ميللى جرام وهو جزء الفى من الجرام وجزء عشارى من السينتى جرام * واما الاعداد المتضاعفة فيقولون ديكاجرام يريدون به عشرة من الجرام وايكتو جرام يعنون به مائة جرام او عشرة من ديكا جرام وكيلو جرام يعنون به الف جرام او عشرة من ايكتو جرام وميريا جرام يعنون به عشرة الاف جرام او عشرة من كيلو جرام * تنبيه يلزمنا هنا ان نبين جدول الموافقة الكائنة بين الرطل واقسامه والاوزان المحسوبة بالجرام وكسوره ومضاعفاته وذلك من سينتى جرام الى كيلو جرام ونرسمها لك فى جدول لتعرف حقيقة ذلك والدرهم المذكور فى هذا الجدول عبارة عن ٧٢ قمحة والاوقية عبارة عن ٨ دراهم والرطل عبارة عن ١٦ اوقية وهذا هو الجدول

جرام وكسوره ومضاعفاته		الرطل وكسوره ومضاعفاته
رقم	حروف	ط ق م ح
٠٫٠١	= ١ سينتى جرام	٠ ٠ ٠ ٠٫١٩ اعنى ١٩ جزأ مائتى من قمحة
٠٫٠٢	= ٢ [illegible]	٠ ٠ ٠ ٠٫٣٨ ٠

٠٣ر٠ = ٣ ش	٠ر٥٦	
٠٤ر٠ = ٤ س	٠ر٧٥	
٠٥ر٠ = ٥ ش	٠ر٩٤	
٠٦ر٠ = ٦ ش	١ر١٣	اعنى قمحة و١٣ جزأ مئينيا من قمحة
٠٧ر٠ = ٧ ش	١ر٣٢	
٠٨ر٠ = ٨ ش	١ر٥١	
٠٩ر٠ = ٩ ش	١ر٦٩	
١ر٠ = ١ ديسى جرام	١ر٨٨	
٢ر٠ = ٢ شرحه	٣ر٧٧	
٣ر٠ = ٣ ش	٥ر٦٥	
٤ر٠ = ٤ ش	٧ر٥٣	
٥ر٠ = ٥ ش	٩ر٤١	
٦ر٠ = ٦ ش	١١ر٣٠	
٧ر٠ = ٧ ش	١٣ر١٨	
٨ر٠ = ٨ ش	١٥ر٠٦	
٩ر٠ = ٩ ش	١٦ر٩٤	
٠ر١ = ١ جرام	١٨ر٨٣	
٠ر٢ = ٢ جرام	٣٧ر٦٥	
٠ر٣ = ٣ ش	٥٦ر٤٨	
٠ر٤ = ٤ ش	١+٠٣ر٣١	اى درهما و٣ قمحات و٣١ جزأ مئينيا من قمحة
٠ر٥ = ٥ ش	١+٢٢ر١٤	
٠ر٦ = ٦ ش	١+٤٠ر٩٦	
٠ر٧ = ٧ ش	١+٥٩ر٧٩	

٠ر٨

٨,٠	=٨ش	٠ ٠ ٠ ٢+٦٢ ,٦	
٩,٠	=٩ش	٠ ٠ ٠ ٠ ٢+٤٤ ,٢٥	
١٠,٠	=١ ديكاجرام	٠ ٠ ٢+٢٧ ,٤٤	
٢٠,٠	=٢ ش	٠ ٠ ٠ ٥+٥٤ ,١٦	
٣٠,٠	=٣ش	٠ ٠ ٠ ٧+٨١ ,٦٠	
٤٠,٠	=٤ ش	٠ ٠ ١+٢+٠٩ ,٣٣	اعنى اوقية ودرهمين و٣٣ قمحة و٩ اجزأ مئينيا من قمحة
٥٠,٠	=٥ ش	٠ ٠ ١ +٥+٣٦,٥	
٦٠,٠	=٦ ش	٠ ٠ ١ +٧+٦٣,٤٩	
٧٠,٠	=٧ش	٠ ٠ ٢ +٢+٩٠,٢١	
٨٠,٠	=٨ش	٠ ٠ ٢ +٤+١٧,٦٦	
٩٠,٠	=٩ش	٠ ٠ ٢ +٧+٤٤,٣٨	
١٠٠,٠	=١ ايكتوجرام	٣ +٢+٧١,١٠	
٢٠٠,٠	=٢ش	٦ +٤+٤٣,٢١	
٣٠٠,٠	=٣ش	٩ +٦+١٤,٣٢	
٤٠٠,٠	=٤ش	١٣+٠+٨٦,٤٢	
٥٠٠,٠	=٥ش	١+٠ +٢+٥٧,٥٣	اى رطلا ودرهمين و٥٣ قميحة و ٥٧ جزأ مئنيا من قمحة
٦٠٠,٠	=٦ش	١+٣ +٤+٢٩ ,٦٤	
٧٠٠,٠	=٧ش	١+٦ +٧+٠٠٠,٣	
٨٠٠,٠	=٨ش	١+١٠+١+٧٢ ,١٣	
٩٠٠,٠	=٩ش	١+١٣+٣+٤٣ ,٢٤	
١٠٠٠,٠	=١ كيلوجرام	٢+٠ +٥+١٥ ,٣٥	

هذا وقد تم جزء التحاليل * بعون الملك الجليل * وبه تم علم الكيميا * بحمد الله وحسن معونته * يوم الاحد المبارك الموافق لخامس يوم خلت من ربيع الاول ثالث شهور سنة ١٢٦٠ ستين ومائتين والف * من هجرة سيدنا محمد صاحب العز والشرف * على يد محرر كلمه وراقم طرازه وعلمه * مهذب عباراته ومصحح كلماته * المتوكل على عفو المنان محمد التونسى بن سليمان * غفر الله له ولوالديه * واحسن باسداده اليه * وعم بذلك المسلمين والمسلمات * والمؤمنين والمؤمنات * الاحياء منهم والاموات * بعد مقابلته وتصحيحه * وتهذيبه وتنقيحه بصحبة جملة من اولاد ناسنا * وكبرائنا منصبا ونسبا * منهم ذو المعرفة والاتقان * والدراية والعرفان معلم الكيميا درويش افندى المعروف بزيدان * ومنهم من عولت عليه فى رد الشوارد * وتقييد الاوابد وهو الاديب الحاذق * والصديق الصادق * الذكى الاريب الالمعى اللبيب ذو المكارم والمغانم المعلم الاول ولدنا الاعز السيد حسين افندى الشهير بغانم * مع مراجعة المؤلف فى كل ما اشكل من الكلمات والاعتماد على ما يضبطه لنا من العبارات فرجعت بذلك الشوارد * وقيدت الاوابد وسكن كل طائر فى وكره ورجع كل لفظ الى مقره ولما طلعت شموس انواره بدار الطباعة العامره * وتم عمل البراعة فى مبانيه الباهره * قلت

(شعر)

قد كان علم الكيمياء محرما * فى كل عصر سره مته خول

لاضاعة الاموال فيه وربما * ضاعت عليها بالضياع عقول

والان من الداورى اباحه * فبدا لنا فى علمها التحليل

علم اذا شاهدته متأملا * ايقنت ان الداورى جليل

شمس السعادة والسيادة والندا * مولى العطايا والبها المأمول

احيى علوم الطب بعد مماتها * فكانه عيسى وهن طلول

ومن العلوم الكيمياء فانه * علم جليل فى الانام قليل

ابدى لنا بيرون فيه مؤلفا * يشفى العليل مقاله المعقول
مافيه تحصيل لشمس بل ولا * قمر ولازحل لديه يصول
بل فيه معرفة العناصر والذى * قدقيل فيها كله تفصيل
وبه المعادن والحوامض كلها * وعليه فى فن الشفا التعويل
وبه من الا ملاح مالم يدره * شخص بعلم لسكاف كان يقول
ينسيك ما ابداه جابرفتنة * ويريك ان مرامه مجهول
امر الخديوى الهمام بطبعه * الفاوليس لامره تبديل
تمت طباعته فقلت مؤرخا * علم شريف جزؤه التحليل

٥٠٩ ٢١ ٥٩٠ ١٤٠

سنة ١٢٦٠

(وقلت ايضا مادحا ومؤرخا)

لفن الكيميا اليوم فخر * بحين الداورى اضحى بطيب
لذا ابدى لنا بيرون فيه * كتابا ماله ابدا ضريب
غدا كالروض يبهج ناظريه * بازهار وفاكهة تطيب
ويحيى قلب من ناجاه يوما * كما يحيى صبابته الحبيب
فوائده الجليلة ليس تحصى * خرائده تحن لها القلوب
وان ترد الفرايد فهو بحر * به در ولؤلؤه رطيب
كتاب صار تحفة كل رآء * لما يحويه يحتاج الطبيب
فقل ماشئت من مدح فقيه * معارف كلها فرد غريب
لقدامر الوزير بطبع الف * لنفع اولى انهى وهو المصيب
ولما تم طبعا قلت ارخ * بدا بختامه مسك عجيب

٨٥ ١٢٠ ١٠٤٨ ٧

سنة ١٢٦٠

هذا واسئل الله تعالى بمنه وافضاله * وجوده ونواله * ان يديم لنا بقاء من كان سببا لهذا الخير العظيم والفضل الجسيم * حضرة سعادة الداورى الاكرم *

والخديوى المعظم * وان يجعل الملك باقيا فيه وفى عقبه الى يوم
الدين * وصلى الله على سيدنا محمد وعلى اله
واصحابه * وازواجه وذريته واحبابه
ولا حول ولا قوة الا بالله
العلى العظيم

م

وكان تمام طبعه الباهى * وتمثيل تمثاله الزاهى * بدار الطباعه العامره
الكائنة ببولاق مصر القاهره * التى انشأها صاحب السعاده
الابديه * فى يوم الاثنين المبارك الموافق لست خلون من شهر
ربيع الاول ثالث شهور سنة ١٢٦٠ سنة ستين ومائتين
والف * من هجرة من كان يرى من الامام
كما يرى من خلف * صلى الله عليه
وعلى آله * والتابعين

على منواله

(بسم الله الرحمن الرحيم)

الحمد لله المتنزه عن الامثال والاشكال * والصلاة والسلام على افضل الخلق بلا اشكال * وعلى آله وصحبه اولى المكارم والافضال * وبعد فلما من الله سبحانه وتعالى باتمام كتاب الكيميا للماهر فى جميع الفنون * ناظر مدرسة الطب البشرى الشهير بيرون * وكانت فيه اعمال جمة * تحتاج الى آلات معرفتها مهمة * وكان لم يذكر فى الكتاب منها الا القليل * مع ان عليها فى الاعمال التعويل * وكان عدم ذكر جميعها فى صلب الكتاب * مما يحصل به الاطناب * مع تخلل اوصاف القطع والآلات * بين ماهو المقصود من العبارات * فقصد ان يجمع جميع الاشكال * ويجعلها كالذيل ليكون بها الاكمال * ولاجل ان تكون كلها مجموعة فى ورقات قليلة * لتسهل مراجعتها فى المهمات الجليلة * فجمعها فى هذه الورقات * ووضحها اتم توضيح كما هو المقصود للمراجعات * وامرنى ان ارتبها على حروف المعجم * لتكون فى المراجعة اسهل واقوم * فامتثلت امره لما فيه من الفوائد * ورتبتها كما امر ليبلغ من نظر فيها المقاصد * وما توفيقى الا بالله عليه توكلت واليه انيب

(حرف الالف)

(انبوبة)

يطلق لفظ انبوبة على قضيب من زجاج مجوف طوله اكبر من عرضه بكثير وتختلف الانابيب المستعملة فى معامل الكيميا فمنها ما يكون من حديد ومنها ما يكون من البلاتين او من الصينى واكثر ما يستعمل منها الزجاج * واما انابيب الحديد فلا تستعمل الا فى اعمال قليلة كما اذا اريد تحليل تركيب الماء بمرور بخاره فى انبوبة من حديد ايضا فيها نشارة من حديد وهذه الانبوبة موضوعة ح عرضا فى تنور معكس لتسخن حتى تصل الى درجة عالية من الحرارة وتنفع لتحليل بعض الغازات بتأثير النار كما ذكرناه فى محله من الكتاب * وانابيب الحديد مواسير من البندق اطرافها الخلفية مقطوعة فصارت قنواتها متساوية تامة وهذه

الانبوبة

الانبوبة التى تستعمل فى استحضار البوتاسيوم والصوديوم كما ذكرنا ذلك فى
الكلام على المعدنين المذكورين * وعادة انابيب الصينى ان يكون طولها
٧ او ٨ ديسى ميتر وقطر تجويف الواحدة منها من سنتى ميتر الى ٣
ويختلف غلظ جدرانها لكن كلما قل غلظها كلما كانت احسن * ويلزم ان
تكون الانبوبة الصينى ناعمة لامعة مطلية من الظاهر حذرا من ان يدخل الغاز
من مسامها وقت التسخين الشديد * واحيانا تكون منحنية انحناء خفيفا
ومنفعتها تسخين الغازات والبخار لان بمرور احدهما فيها تصل الحرارة الى
درجة عالية * ولاجل ان يتحلل الغاز او بخار السوائل بمروره فيها على جوهر
مخصوص يكون موضوعا فى باطن الانبوبة ليعلم هل يتحلل الغاز بالتسخين
الشديد ام لا وليعلم ما هى العناصر المركبة لابخرة السوائل توضع
الانبوبة وضعا افقيا او نحوه فى تنور كالمرسوم فى (شكل ١٢١) ففى حرف
ت ت انبوبة اخرى ب ب موضوعة فى باطنه كما يرى فى الشكل
المذكور وكما يشاهد فى (شكل ١٠٤ و ١٠٥ او ١٠٦) و ٩
وفى (شكل ١٠٤) جهاز معد لمرور غاز من الغازات فى انبوبة ب المسخنة
الى درجة الاحمرار ففى حرف ا مثانة تملأ اولا من الغاز الذى يراد مروره
فى الانبوبة المحماة * وهذه المثانة مركبة على حنفية متصلة بانبوبة ب
وفى الجهة اليمنى مثانة اخرى مثل الاولى * فاذا اريد مرور الغاز فى انبوبة
ب تفتح الحنفية التى بين ا ب ثم يضغط باليد على مثانة ا وذلك بعد
فتح الحنفية الثانية لمثانة ت فيمر الغاز فى انبوبة ب ويذهب الى مثانة
ت فتمتلىء من الغاز المذكور وبعد امتلائها يضغط عليها باليد كما فعل على المثانة
الاولى فيمر الغاز ثانيا فى الانبوبة المحماة ويكرر ذلك مرارا على حسب الارادة
وفى شكل ١٠٦ جهاز معد لمرور احد الغازات من مثانة الى انبوبة ث ث
المحماة ثم الى انبوبة من زجاج ت تحت ناقوس ن فيجىء الغاز بعد تأثير
النار فيه ثم يمتحن ما حصل فيه من التأثير * واما انابيب البلاتين فاستعمالها
قليل جدا لغلو ثمنها ولكون انابيب الصينى تقوم مقامها بل ربما كانت احسن

منها * والعادة ان انابيب البلاتين تكون اقصر واضيق قطرا من الانابيب الصيني * وانابيب الزجاج اكثر الانابيب استعمالا كما ذكرنا ويختلف طولها وقطر تجويفها فمنها ما يكون قطر قناته من سينتي ميترالى ٣ ومنها ما يكون قطر تجويفه من اربعة ميللى ميترالى ٨ ومنها ما يكون تجويفه شعريا اعنى ان قطره يكون دقيقا كالشعرة بل ادق * واستعمال الانابيب التى قطرها من سينتي ميترالى ٣ كاستعمال الانابيب التى من الصيني الا انه لابد وان تطلى من الظاهر اعنى انها تطين باحد الاطلية المذكورة فى الكلام على الاطلية * ويلزم ان لا تسخن الى درجة اعلى من درجة الاحمرار الكرزى وكان يعمل من الانابيب الكبيرة مخابير صغيرة مستقيمة او منحنية تنفع لاجتناء قليل من الغاز ونحوه * واما الانابيب التى قطر تجويف الواحدة منها من ٤ ميللى ميترالى ٨ فتعمل منها الانابيب المنحنية والممصات المتنوعة ويعمل منها ميزان السوائل وانابيب الامن المستقيمة او المنحنية على هيئة ك كالمرسومة فى شكل ٥٩ وانابيب الامن ذوات الكرة كالمرسومة فى شكل ٦٠ وغير ذلك * واما الانابيب الشعرية فتستعمل لتجهيز مقاييس حرارة الجو اى الترمومتير * وتتنوع الانابيب بحسب الطلب بان تسخن بواسطة مصباح روح النبيذ حتى يلين الزجاج لتنحنى بسهولة او تنتفخ بان تنفخ بالفم او بكيس من صمغ مرن * وينبغى ان يكون فى محل الاعمال الكيماوية من كل نوع من الانابيب عدد كثير فتجعل المستقيمة حزما وتوضع كل حزمة على خشبتين مثلمتين مثبتتين فى الحائط بواسطة مسامير ق ق ق ق كما فى (شكل ١٢٢) وهذه الاثلام كانها اقواس او شروم م م م م م م م م وتوضع حزم الانابيب فى اثلامها ب ب ت ت ث ث

(انبوبة الامن)

انما سميت هذه الانبوبة بانبوبة الامن لانها توضع فى الجهاز ليحصل بها الامن فى العملية وقد ذكرنا منفعتها فى كثير من الاشكال لاسيما فى الكلام على (شكل ٧ و ٨) فى جهاز وولف * وهناك انابيب امن اخر مسماة بذوات الكرة وصورها

مرسومة فى (شكل ٦٠) فهى دائما تقطع الجهاز المرسوم فى (شكل ٦١)
وفى (شكل ١ و٢ و٣) وكيفيتها ان تكون الانبوبة منها منحنية فى محال
ا ب ت فى (شكل ٦٠) بحيث يكون الطرف المنحنى ب ت اطول
من طرف ا وقد لا يوجد فى طرف ا انحناء كما يشاهد فى انبوبة الا من الاولى
المتصلة بمعوجة ز فى (شكل ٦١) وعلى كل يثبت فى نصف الجزء المستعرض
للانبوبة المذكورة انبوبة اخرى ح ج خ وهى ذات الكرة كما يشاهد
بجانب حرف ج وطرفه خ منفوخ ليقوم مقام قمع يصب منه السائل
فى الانبوبة القائمة ح خ حتى يملأ نحو نصف الكرة ج ومنفعة هذا
السائل سد الاناء وعدم منع نفوذ بعض الهواء الى باطن الجهاز وقت الاحتياج
وهنا انبوبة امن مصنوعة على هيئة ك وهى المرسومة فى (شكل ٥٩)
وهى انبوبة منحنية انحناءين ولها قضيبان ا ت فالقضيب الثانى هو الذى يدخل
طرفه السفلى فى الاناء اللازم وضع الانبوبة فى فمه وبجانب حرف د انتفاخ
كروى وفى طرف ا انتفاخ قمعى ينفع لصب السائل فى هذه الانبوبة فيمر منها الى
الاناء الذى هى مركبة على فمه * ومنفعة انحناء هذه الانبوبة ابقاء بعض
السائل واستمراره فيها وبذلك تنسد الانبوبة ولا يمتنع دخول بعض الهواء
منها الى باطن الجهاز اذا احتيج اليه
وهنا انابيب زجاجية مدرجة كالمرسومة فى (شكل ٧٤) وطرفها العلوى
ت مسدود والارقام المرسومة على جانبها تدل على تقسيم وتدريج الانبوبة
المذكورة وكثيرا ما تكون الدرج مائة او مائتين مساوية لبعضها * ولاجل
استحضار انبوبة مدرجة كما يلزم ينبغى ان يختار لذلك انابيب تكون اقطار
قنواتها متساوية اعنى على نسق واحد فى طولها * ولاجل التدريج المطلوب
تمسك الانبوبة قائمة على طرفها ط بحيث تبقى فوهتها ب متجهة الى اعلى
ثم يصب فى الانبوبة مقدار معين من الزيبق ثم يرسم على ظاهرها خط صغير محاذ
لسطح السائل ويكون الرسم بقطعة من الحجر الصوان والاحسن ان يكون بقطعة
من الماس او بحمض الفتور ايدريك ثم يصب مقدار ثان مثل الاول من الزيبق

وترسم درجة ثانية بالكيفية الاولى محاذية لسطح السائل ويكرر ذلك الى ان تمتلىء الانبوبة وتقسم الاقسام الاولى اقساما اصغر منها متساوية وسنذكر الانابيب وكيفية قطعها وانحنائها فى الكلام على المبرد ومصباح روح النبيذ

(انبيق)

الانبيق آلة لتقطير السوائل والجواهر العطرية المحتوية على اجسام صلبة وصورته مرسومة فى (شكل ١٣ و١٤ و١٥) وهو مركب من قطع اولها اناء من نحاس وسنذكر فيما يأتى الانبيق الذى اناؤه من زجاج والاناء النحاسى المذكور قزان من نحاس مقصدر صورته مرسومة فى (شكل ١٣) فى صحيفة الاشكال تجعل فيه الجواهر التى يراد تقطيرها وهذا الاناء يسمى قزانا ويسمى دستا وحرف ب المرسوم فى (شكل ١٣) فوهة يصب منها السوائل فى الدست ا والجزء البارز ف ف حزام للدست يستند به على اطراف فتحة التنور * وحرفا ت ت عروتان يمسك بهما الدست

(وشكل ١٤) قلنسوة الانبيق يغطى بها الدست المرسوم فى (شكل ١٣) وعادة هذه القلنسوة ان تكون من قصدير وله انبوبة اخرى ب ب موضوعة فى جانبه وضعا منحرفا وهى المسماة بالمنقار والطرف السفلى ب ب للقلنسوة المذكورة هو الجزء الذى يدخل فى الفتحة العلوية ن ن للدست * ولقمة القلنسوة حافة فيها بعض ارتفاع حاصرة لقمة القلنسوة لان القمة المذكورة مخروطية كما يدل على ذلك الخطوط النقطية ن ن التى تشاهد فى (شكل ١٤) وفائدة الحافة المذكورة حفظ جسم قليل التوصيل للحرارة كالفحم المجروش ناعما او الماء * والقصد فى وضع الجسم المذكور منع تكاثف الابخرة فى باطن القلنسوة فتذهب الابخرة المذكورة من المنقار * وجزء ن فوهة تصب منها السوائل فى الانبيق اذا كان التقطير على حمام مارية * وحرف ع عروة ترفع بها القلنسوة

والجزء المرسوم فى (شكل ١٥) يسمى الملتوى وجزء ب ب ب سطل من نحاس مقصدر الباطن مستطيل وفى داخله شبه انبوبة ملتوية التواء

حلزونيا ت ت ت بعد الملتوى من قصدير يدخل فى طرفه
ث طرف منقار القلنسوة * وطرفه السفلى ينتهى بحنفية ذ تفتح
وقت التقطير لينزل منها المقطر وحرف ح حنفية ثانية ينفتح موضوعها فى باطن
السطل ومنفعتها استفراغ الماء الذى يلزم وجوده فى باطن السطل مدة التقطير
وشرط الماء المذكور ان يكون باردا وكلما سخن يبرد بان يصب عليه ماء بارد والقصد
من ذلك تبريد الملتوى لان برودته يبرد البخار المار فيه فيتكاثف ويسيل وينزل من
حنفية د وحرفا ع ع عروتان يرفع بهما السطل * فاذا اريد تقطير
سائل كماء مثلا يجعل الدست على تنور مجعول على كيفية بها لا ينزل فيه
الدست الا الى الحزام ثم تملأ ثلاثة ارباعه من الماء المعتاد ثم يغطى بالقلنسوة
ويدخل منقارها فى فم ث من الملتوى ويجعل تحت حنفية د اناء من
زجاج او صينى ينزل فيه المقطر وحينئذ يركب الانبيق وقطعه هكذا تسد
الفوهتان اعنى فوهة ب من الدست وفوهة ن من القلنسوة ثم يملأ
السطل بماء بارد كما ذكرنا وتوقد النار فى التنور ومتى اوقدت مدة طويلة يغلى
ماء الدست فتتصاعد الابخرة المائية وتنزل من المنقار ومنه الى الملتوى ويستحيل
الى ماء فى الاناء الموضوع تحت حنفية د لكن يلزم رمى ما تقطر اولا حذرا
من ان يكون فى المقطر مواد طيارة تبقى فيه ان لم يرم وبالرمى يبقى المقطر نقيا مما
يذهب اليه منها اول التسخين المذكور وتبقى الجواهر الثابتة كالاملاح فى الدست
ويلزم بعد كل قليل ان تزال الجواهر المذكورة من الدست لانها تلتصق على
جدرانه وباستمرارها فيه تثقبه وتفسده

والجزء المرسوم فى (شكل ١٦) دست اسطوانى من قصدير له عروتان ع ع
وهو المسمى بحمام مارية الانبيق وهو يستعمل فيما اذا كان لا يلزم للجوهر
المقطر كثرة تسخين بان يكون لا يلزم له من الحرارة الادنى من درجة الماء المغلى
وذلك كالجواهر السائلة الطيارة * وكيفية استعمال هذا الدست ان يجعل
الدست النحاسى المرسوم فى (شكل ١٣) على التنور كما ذكرناه فى الكلام على
الانبيق ويجعل فيه الماء ثم يجعل الدست القصديرى فى باطن الدست النحاس ومن

حيث انه مصنوع ليدخل فيه باحكام الى حزامه ح ح يوضع كما ذكرنا ويجعل فيه الجوهر الذى يراد تقطيره ثم يغطى الدست القصديرى بالقلنسوة المرسومة فى (شكل ١٤) ثم يوفق عليها الملتوى ويتم العمل

(انبيق الزجاج)

اعلم ان هذا الانبيق مركب من قطعتين بسيطتين مرسومتين فى (شكل ١٧ و١٨) وهاتان القطعتان احداهما تسمى بالدورق د مرسومة فى (شكل ١٨) وهو المقابل الدست الانبيق المعتاد المرسوم فى (شكل ١٣ و١٤ و١٥) وثانيتهما القلنسوة ق المرسومة فى (شكل ١٨) وهذه القلنسوة ملتوية الحوافى ح كما فى (شكل ١٩) الذى رسمت فيه القلنسوة المذكورة وحدها * والالتواء المذكور مصنوع بكيفية بحيث يتكون عنه فى الجزء الاسفل الباطنى لهذه القلنسوة مجرى تنتهى الى منقار قنوى م * ولا يستعمل الانبيق الزجاجى الا ليسخن فيه السائل او الجوهر الذى يراد تقطيره على حمام رمل * فيكون السائل او الجوهر المذكور فى الدورق وحالما يسخن تجتمع الابخرة فى القلنسوة وتتكاثف على جدرانها وتسيل فتذهب الى المجرى ومنها الى المنقار فيسقط السائل المقطر من طرف المنقار فى اناء معد لاجتناء المقطر * وقد يكون الانبيق الزجاجى المذكور كقطعة واحدة كالمرسوم فى (شكل ١٧) اعنى ان الدورق والقلنسوة يكونان ملتحمين حتى كانهما قطعة واحدة كما ذكرنا * وفى هذا الحال يكون لقمة القلنسوة فوهة ف لادخال المادة التى يراد تقطيرها واذا وضعت فيه تسد الفوهة المذكورة بسداديق كذلك مدة التقطير

(الايديوميتر)

الايديوميتر آلة معدة لتحليل بعض الغزات اوامتحانها ولامتحان الهواء * ولهذه الآلة ثلاثة انواع رئيسة وصورتها مرسومة فى شكل ١٠٩ وقد ذكرنا منها واحدا فى الكلام على تحليل الهواء فى الجزء الثالث من الكتاب فراجعه

(حرف الباء)

(بودقة)

البودقة اسم لاناء كان يسمى فى اصل اللغة بوطة بالطاء و بوطقة بالطاء والقاف فصحفه العوام وقالوا بودقة وهى اناء مخروطى قعره اضيق من فوهته وقد يكون اسطوانى الشكل والغالب ان يكون مثلث الزوايا كأن جدرانه ثلاثة لاسيما جهة فتحته ومنفعة هذه الزوايا سهولة صب الجواهر الذائبة وقد رسمنا منها صورا فى (شكل ٢٩ و ٣٠ و ٣١ و ٣٢) فى الصحيفة الرابعة من صحف الاشكال * وكثيرا ما يكون للبودقة غطاء فى وسطه نتو لاجل رفعها به عن فوهة البودقة لكن يمسك النتو المذكور بالماسك * وهى على انواع فنها ما يكون من فخار ومنها ما يكون من صينى او من بلومباجين * وهى المسماة ببودقة هيس باسم مدينة مخترعها * ومنها ما يكون من فضة او من بلاتين واكثر ما يستعمل منها بوادق هيس * ومنفعة البوادق تسخين المواد التى يراد البحث فيها او ذوبانها او تكليسها او تحميصها وكل ذلك يكون على نار شديدة * وقد يطين باطن البودقة بل قد يملأ بمخلوط من الفحم المسحوق وقليل من الطين الدسم وان كان من السجيل كان احسن فيعجنان معا ويوضع عجينهما فى البودقة ثم يصنع فى وسط العجين حفرة صغيرة ويوضع فيها الجوهر الذى يراد تذويبه او امتحانه * والبودقة المطينة هكذا يقال لها مطينة الباطن * ومنفعة هذا التطيين حفظ مقدار زائد من الحرارة فيسخن الجوهر سخونة اعلى مما يكون فى البودقة بدون طين * وقد تكون العجينة من الفحم النباتى المسحوق سحقا جيدا المندى قليلا فيبطن باطن البودقة بعجينته ويتم العمل

(بورى)

هو آلة مركبة تنفع فى البحث عن خصوص الجواهر المعدنية بواسطة لهب المصباح المعتاد او لهب شمعة او لهب روح النبيذ * وهذه الآلة قد تكون من زجاج وقد تكون من معدن كالنحاس والفضة وقد ذكرناها فى الجزء الثالث من

الكتاب فى صحيفة ٣٨٨ * وبورى الزجاج هو المرسوم فى (شكل ١١٤) وهو انبوبة من زجاج منحنية من طرفها الايمن وبعد الانحناء يوجد فيها انتفاخ مستدير كالكرة ينتهى بسن مستطيل صغير مثقوب من طرفه ثقبا صغيرا جدا * والبورى المرسوم فى (شكل ١١٥) معدنى اعنى انه يكون من فضة اونحاس اصفر اومن تنك مطلى * وهو مركب من انبوبة ا ب وهى يد الآلة ومن مستودع د يدخل فيه طرف انبوبة ا ب دخولا محكما فى محل ح ويشاهد فى جانب المستودع انبوبة اخرى صغيرة ف داخلة دخولا محكما فى جانب المستودع المذكور * وفى العادة ان يوفق على آخر الانبوبة الصغيرة المذكورة انبوبة صغيرة قصيرة من البلاتين ت مثقوبة ثقبا رفيعا جدا * فاذا اريد الاستعمال ينفخ طرف ب ويكون الطرف الثانى ت فى لهب المصباح اوفى جانبه فمن شدة النفخ يميل اللهب المذكور الى الجوهر المعرض له اى الذى يراد البحث فيه ومواد اخر فعاله عليه * والبورى المرسوم فى (شكل ١١٦) اجزاؤه منفصلة عن بعضها ففى حرف ب منه انبوبة من العاج مفرطحة من الجهة التى ينفخ منها وطرفه الايمن تدخل فيه انبوبة ت التى هى اليد دخولا محكما وتحت حرف ث هو المستودع وفى جانبه انبوبة صغيرة طرفها دقيق يخرج منه هواء النفخ وقت استعمال البورى وهذه الانبوبة الصغيرة موضوعة بجانب حرف س * وقد ذكرنا ذلك مفصلا فى الجزء الثالث من هذا الكتاب فراجعه

(حرف التاء المثناة الفوقية)

(تنور)

يطلق لفظ تنور على الآلة التى تنفع لتسخين المواد بكيفيات مختلفة اعنى اما بنار شديدة اومتوسطة ومواد التنانير مختلفة لان منها ما يكون من فخار اوطين كالآجر * ومنها ما يكون من الحديد العبيط الذى يسمى بالحديد الزهر وتختلف التنانير ايضا * وجميع ماذكرناه فى هذا الكتاب بلفظ تنور فقصدنا به الكانون المعتاد وقد رسمناه باشكال عديدة اعنى فى (شكل ٣ و ٦ و ٧ و

و ٨ و ٤٤ و ٦١ و ٩٢) . وهذا التنور يسمى بالتنور البسيط وبتنور التصعيد ايضا لانه كثيرا ما تسخن عليه السوائل ليتصاعد بخارها وتنفصل عنها المواد المحتوية عليها الاان التنور المخصوص بالتصعيد تنور صغير قد رسمنا صورته على حدتها فى (شكل ٩٢) ففى محل ب منه فتحة توصل الى المحل الذى يوضع فيه الفحم وتحته محل ت ينزل فيه الرماد وبين هذين المحلين توضع سلوك غليظة من الحديد لحفظ الفحم فى محله * وحرف أ يدل على باب محل الفحم وبابه المذكور قطعة فخار على هيئة نصف دائرة كما يشاهد فى الشكل المذكور * وبمحل الرماد باب مربع مستطيل د وهو قطعة من فخار ايضا * وهذا الباب يرفع عن محله وينزل فيه بحسب اللازم لاجل تقوية النار او اضعافها بحسب الاحتياج * وفى (شكل ٩٣) مرسوم وجهه العلوى ليشاهد من الرسم المذكور باطن التنور وفى محال ث ث ث ث من الشكل المذكور شروم منفعتها خروج الهواء فى مدة التسخين تحت الاناء الموضوع بين محل الفحم ومحل الرماد بدل السلوك الحديدية التى ذكرناها آنفا * والتنور المذكور ذو اذنان جانبيان ى ى (شكل ٩٢) ينفعان كاليدين يمسك منهما التنور لينقل من محل الى آخر * وكثيرا ما يحاط التنور باشرطة حديدية ليحفظ اذا انشقت منه محال من شدة النار والتنور المذكور لا يكون الا قطعة واحدة

(تنور الذوبان)

هذا التنور قد رسمنا صورته فى (شكل ١٠٣) وهو تنور يسهل نقله من محل لآخر على دابة جمل او غيره ويكون ذا قاعدة مبنية بالآجر الصغير الخفيف لسهولة نقله وليس هو الا بودقة كبيرة من فخار اجيد طبخه والاحسن ان يصنع من طين الآجر المستعصى على النار ليتحمل شدة الحرارة وتحاط بودقته بصفائح حديدية لحفظها وهى ا ا ب ر ب وفى باطنها قرص من طين الآجر المطبوخ طبخا جيدا وفى وسط قرص ب ب ارتفاع ت توضع عليه البودقة وفيه شروم وقد رسمت صورته وصورة شرومه

فى (شكل ٩٤) وتحت حرف م م منفاخ انبوبته د د متصلة بقعر البودقة الكبيرة ا ا وفوهة هذه الانبوبة تنفتح فى محل ر ب ب الذى هو محل الرماد اوم رمد البودقة المذكورة وبهذه الكيفية ينفخ المنفاخ الهواء فى المرمد حتى يصل الى الفحم من بين شروم القرص * وهذا التنور ينفع لاذابة كثير من المعادن لشدة الحرارة التى يمكن احداثها فى باطنه بحيث يمكن ان يذاب فيه اعظم حديد واعسره ذوبانا حتى الفولاذ * وكيفية استعماله ان يوضع القرص فى باطنه فى محل ب ب ثم توضع البودقة التى يراد ذوبان المعدن فيها على ارتفاع ت للقرص ثم توضع المادة فيها وتغطى ثم يجعل الفحم المعتاد بعد اتقاده قليلا حول البودقة الكائنة فى محل ت ثم يملأ باقى البودقة ا ا الى ثلثيها او اكثر بقليل من الفحم النباتى اومن الكولك وهو ما يبقى من الفحم الحجرى بعد احتراقه فى اوانى مغلوقة ليستخرج منه الايدروجين المكربن وبعض مواد دسمة توجد فى اصل الفحم * واذا استحضر الكولك كما ينبغى يكون صلبا لادسومة فيه ويكون منظره اسفنجيا بعض لمعان * ويخلط الكولك المذكور بفحم الخشب ويملأ من مخلوطه بودقة ا ا ثم ينفخ بالمنفاخ نفخا ضعيفا شيأ فشيأ نحو ربع ساعة ثم يقوى النفخ ويلزم ان لا ينفخ الا بالتدريج والا تتكسر البودقة

(تنور الششنى)

هذا التنور هو الذى رسمت صورته فى (شكل ٩٨) الا ان المرسوم بهذه الصورة هو المستعمل فى المعامل الكيماوية واما الذى يستعمل فى دار السكة المعبر عنها فى مصر بدار الضرب وبالضربخانة فيسمى بفرن الششنى وهو اكبر من هذا مبنى فى الحائط ولا يخالف المرسوم هنا الا بصورته الظاهرة ويشبهه من الباطن فهو والكبير المستعمل فى دار السكة يسمى كل منهما بفرن الششنى والاثنان معدّان لاجل البحث عن مقدار ما يوجد من الجواهر الغريبة فى الذهب والفضة وقد ذكرنا ذلك فى الكلام على الفضة والذهب وفى باب التحليل من الجزء الثالث من هذا الكتاب * وتنور الششنى المذكور

مركب من اربع قطع كما يرى فى (شكل ٩٩) المرسومة فيه القطع الاربعة المذكورة فوق بعضها وبين كل منها مسافة ومحل الرماد فيه ا ا ب وباب هذا المحل فى ب ومحل الفحم فى ت ت وارض هذا المحل مثقوبة ثقوبا مستديرة اومربعة كما هو المرسوم فى (شكل ١٠٠) * وهذه الثقوب مرسومة فى محل ج ج * وارضه كنفس التنور بحيث ان اركانها الاربعة ت ت ت ت وحوافيها الاربعة تنطبق جيدا على جدران التنور فى محل النار ويظهر لك محل هذه ارضه فى موضعها فوق ج ج فى (شكل ٩٩) وحرف ث باب محل النار وحرف خ باب ثانى تثبت من ورائه آلة من فخار مسدودة من خلفها ومفتوحة من الامام وهى على هيئة نصف اسطوانة مقطوعة بالطول وهذه الآلة هى المسماة بالمقل صورتها مرسومة فى (شكل ١٠١) وهذا المقل يشاهد فى محل ا من امامه وفى ب من جنبه وجنب حرف ت من اليمين خط صغير وهو دليل على شق صغير فى جدران المقل من جانبيه لتساوى الحرارة فى باطنه وخارجه وتحت حرف ط ط جفنتان موضوعتان فى المقل واحسن محل يشاهد ان فيه المحل المرسوم فيه ط ط خ فى (شكل ٩٩) لان فى هذا المحل تشاهد كيفية وضع المقل وكيفية استناده من جهتى خ د واذا تأمل متأمل فى الشكل المرسوم يراه كأنه مشقوق من اعلاه الى اسفل لاجل ان يرى صورته كلها من الباطن وكذلك يرى باطن المقل والمقل المذكور مستند من خلفه على آجر موضوع بالعرض تحت حرف د ومستند من الامام على جدران التنور والجدار العلوى للمقل ح ملتصق التصاقا محكما بجدران فتحة التنور المعدة له * وفى محل ذ نتوعظيم افقى كأنه رف مربع او هلالى ومنفعته ضبط الباب المرسوم جنب حرف ر ليمكث فى محله ويقدم او يؤخر بحسب الاحتياج * والنتو المذكور جزء من جدران التنور * وقد يكون النتو مستندا تحته بسند منحرف بجنب حرف ث وحرفا ذ ذ فى (شكل ٩٨) فتحتان يدخل فى كل منهما قضيب من حديد لاجل ان

يحرك الفحم فى باطن التنور وللتنور المذكور قبة مخروطية قليلا س س فى
(شكل ٩٨ و ٩٩) وهذه القبة مربعة كباقى التنور وتنطبق من اسفلها
انطباقا محكما من محل ح ح على المعمل * وفى القبة باب من حديد ش
له حلقتان ن ن وهذا الباب مبطن بطبقة من طين ومنفعته سد فتحة هلالية
كما ترى فى الرسم وهذه الفتحة هى المسماة بالجنك ومنفعتها ان يرمى منها الفحم فى
باطن التنور كلما احتيج اليه فى العملية * واسطوانة ص مدخنة فى رأس
القبة وقد تجعل عليها انبوبة طويلة قدم وقدمين وهذه الانبوبة من حديد كالتنك
وسعتها كسعة مدخنة ص لاجل ان تنطبق من اسفلها عليه والقصد فى
وضع هذه الانبوبة حفظ الحرارة وزيادة نفوذ الهواء فى التنور فتزيد بذلك الحرارة
وفى محل ى ى نتوان ينفعان كاليدين لرفع قبة التنور المرسوم فى (شكل
٩٨) ان احتيج الى ذلك وفى محل ح ح وغيره بل فى كل قطعة من القطع
الاربعة المركبة لهذا التنور اشرطة من حديد محيطة بالتنور شادة عليه تحفظه
اذا انشق من شدة النار وفى (شكل ١٠٢) مرسوم خطاف له سنان
ومنفعته انه يفتح به باب ش فى (شكل ٩٨) بادخال سنى الخطاف فى
حلقتى ن ن المذكورتين آنفا وهذا الخطاف المذكور هو المرسوم فى
(شكل ١٠٢) بجانب التنور تحت حرف ت ويشاهد السنان من الامام
تحت حرف ب

(التنور المعكس)

هذا الاسم يطلق على كل تنور مصنوع بكيفية بها تنعكس الحرارة من جدرانه
الباطنة الى تجويفه كله * وعادته ان يكون مركبا من ثلاث قطع وصورته
مرسومة فى (شكل ٩٥ و ٩٦) الا ان رسم (شكل ٩٦) كانه مقطوع
من اعلاه الى اسفله لاجل ان يشاهد باطنه وان القطع الثلاثة منفصلة عن
بعضها لتشاهد كيفيتها وفى محل ا ا منه فى (شكل ٩٥
و ٩٩) محل ايقاد النار وتحته فى محل ش من (شكل ٩٦) حاجز
مركب من دائرة من فخار او من حديد وفى دائرتها شروم توضع عليها اسلاك غليظة

من

من الحديد لحفظ الفحم فى محله وهذه الشروم كائنة تحت حرف ش ف (شكل ٩٦) والحاجز الذى سلوكه ش هو المرسوم فى (شكل ٩٧) وهو مرسوم قائما لاجل ان ترى كيفيته ماهى رؤية جيدة ولهذا التنور بابان كالسابق فى محل ت ث والباب الاسفل منهما باب محل الرماد ب ب وهو المسمى مرمدا ومحل النار هو المسمى بالمستوقد وهذا كله فى القطعتين السفليتين من القطع الثلاث المركبة للتنور كما ذكرنا * ولهذه القطع نتوان ن ن ينفعان كاليدين لنقلها من محل لاخر ولكل قطعة من القطع الثلاث نتوان ايضا كما يرى فى ن ن ن ن من (شكل ٩٦) والقطعة المتوسطة هى المسماة بالمعمل وسعتها من اسفل ومن اعلى موافقة لسعة القطعة السفلية والعلوية لاجل اتقان التنور اذا وضعت القطع الثلاث على بعضها والقطعة المتوسطة منها تسمى بالمعمل لان العمل يتم فيها اعنى ان هذا المحل توضع فيه الاوانى التى يراد تسخين الجواهر فيها كالمعوجة المرسومة فى (شكل ٩٥) ع ع ع غ غ وهذه المعوجة مرسومة بكيفية بها يفهم كيف توضع الاوانى فى التنانير المعكسة ولاجل خروج عنق المعوجة الى ظاهر التنور يوجد فى القطعة المتوسطة والقطعة العلوية شرم كما فى محال غ غ غ فى (شكل ٩٦) فاذا انضم القطعتان يبقى من وضع الشرم العلوى مقابلا للشرم السفلى فتحة مستديرة يخرج منها عنق المعوجة كما يشاهد فى محل غ غ فى (شكل ٩٥) والقطعة الثالثة ف ف ق هى المسماة بالقبة فى (شكل ٩٥) وفى اعلاها فتحة مستديرة مرتفعة الحوافى كما يرى من ف الى ق وهى مدخنة لخروج كل من الدخان ورائحة الفحم من باطن التنور * والقصد فى كون القطعة الثالثة على هيئة قبة هو انعكاس الحرارة من جدران القبة الى المعوجة الموضوعة فى باطن التنور فلذلك تشتد حرارتها وكل من القطع الثلاث مشدود باشرطة من الحديد س س س س س س لحفظ التنور على ما هو عليه و لو انشقت محال منه من شدة الحرارة

(حرف الجيم)

(جارف)

الجارف آلة تلزم لبعض اعمال الكيمياوهي كثيرة الافراد فمنها مايده طويلة ومنها مايده متوسطة الطول ومنفعتها وضع الفحم فى التنانير واكثر مايستعمل منها مارسمت صورته فى (شكل ١١٩) وهى آلة يدها ى من خشب وسطحها م من صفيحة حديد رقيقة كالتنك والمرسوم بجانب حرف ج هو الجارف الا انه مرسوم ليشاهد من الجانب ويشاهد اتصال اليد مع القضيب الحديد الآتى من سطح الجارف

(جفنة)

الجفنة اناء كالطاسة التى يشرب فيها فى الديار المصرية وهى مجوفة كنصف كرة ومنفعتها تسخين السوائل لاجل تركيزها اوتصعيدها بخار اوصورتها مرسومة فى (شكل ٢٨) فى صحيفة الاشكال وهى على انواع منها ماهو من البلاتين ومنها ماهو من الفضة ومنها ماهو من الزجاج ومنها ماهو من الصينى وهذا الاخير اكثر استعمالا عما عداه وتختلف سعتها فمنها ماقعره مفرطح قليلا بدون تحدب واقل الجفنات استعمالا ما كان من الزجاج لسهولة كسره بتأثير الحرارة * وهناك جفان اخر تصنع من العظم المكلس المسحوق المنخول بان يؤخذ المسحوق ويعجن بمقدار مناسب من الماء وماصنع من ذلك ينفع فى البحث عن المواد الفضية والذهبية فيمايسمى بالشنى وقد ذكرناها فى الجزء الاول فى الكلام على الذهب وفى الجزء الثالث فراجعهما ان شئت

جهاز استحضار الازوت قد رسمنا صورته فى (شكل ٨) ووضحناه فى الجزء الاول من الكتاب فى صحيفة ٦٥

جهاز استحضار الاوكسجين صورته مرسومة فى (شكل ١) من الجزء الاول

جهاز استحضار الاوكسجين بواسطة المنغنيز صورته مرسومة فى (شكل ٢) من الجزء الاول وهو مركب من معوجة مطينة الظاهر ب موضوعة فى باطن كانون معكس ا ا ا ويتصل بعنق المعوجة اناء كروى من زجاج

ت ذى فين يوضع فى القسم العلوى منه انبوبة امن ث يتجه طرفها الى الحوض الكيماوى المائى ح ويجتنى الغاز تحت مقوس ج وكل ذلك موضح فى الجزء الاول المذكور فى صحيفة ٣٥

جهاز استخراج البوتاسيوم صورته مرسومة فى (شكل ١١) فى الجزء الاول فى صحيفة ١٠٦ واما (شكل ١٢) فهو صورة الماسورة والانابيب اللازمة لاستخراج البوتاسيوم ورسمنا الماسورة وحدها ليشاهد تعاقب القطع وكيفية وضعها وراء بعضها وانفراج الماسورة ت ث المرسومة فى (شكل ١٢) وهذه القطع من ا الى ب الى ث اولا ثم الى ج ثم الى ح ثم الى خ وهذه القطع متى وصلت ببعضها صار منها التركيب اللازم كالمار فى تنور (شكل ١١) وبارز عن جانبيه وهنالك جهاز آخر لاستحضار البوتاسيوم صورته مرسومة فى (شكل ١٢) وهى صورة ماسورة وانابيب بجزء ا ب هو المقابل لجزء ق د فى (شكل ١١) وجزء ت ت هو المقابل لجزء ب د ن فى (شكل ١١) وجزء ج موصل صغير وجزء ح كذلك وهو المقابل لجزء ك فى (شكل ١١) وجزء خ موصل ى مرسوم فى (شكل ١١) ايضا

جهاز استحضار بى اوكسيد الازوت وهو المرسوم فى (شكل ١٠) وقد وضحناه فى الجزء الاول فى صحيفه ٨٤

جهاز استحضار الايدروجين المكربن وصورته مرسومة فى (شكل ٣) موضح فى الجزء الاول فى صحيفة ٤٧

جهاز استحضار الكلور السائل صورته مرسومة فى (شكل ٧) موضح فى الجزء الاول فى صحيفة ٦١ لكن قد يستعوض الاناء الزجاجى الذى فيه وهو ث ج بمعوجة من زجاج ذات فم لاجل نفوذ انبوبة د كالصورة المرسومة فى (شكل ٨)

جهاز استحضار الكلور الغازى صورته مرسومة فى (شكل ٦) موضح فى الجزء الاول فى صحيفة ٦٠

جهاز استخراج اليود صورته مرسومة فى (شكل ٥) وقد وضحناه فى الجزء الاول فى صحيفة ٥٧

(جهاز التجفيف)

هذا الجهاز تختلف افراده كما هو مشاهد فى عدة محال من الكتاب فمنها مايكون فرنا ويسمى بفرن التجفيف ومنها مايكون غرفة وتسمى بغرفة التجفيف ايضا ومنها مايكون تنورا ويسمى بتنور التجفيف * وتختلف كيفيته ايضا وسنذكر بعضها والمراد من جهاز التجفيف من حيث هو تجفيف الجواهر فى محل درجة حرارته اعلى من درجة حرارة الجو * وهنا صندوق اخترعه للتجفيف الماهر (دارسيت) ناظر دار السكة بباريز ويسمى الآن جهاز (دارسيت) وبصندوق (دارسيت) ايضا باسم مخترعه ويسمى ايضا بصندوق التجفيف بالمصباح وبصندوق التجفيف بالكينكيت والكينكيت اسم لنوع من المصابيح مخصوص مصنوع بالكيفية المرسومة فى (شكل ٤٦) حروف ف ث خ ج ح صندوق مربع مستطيل من خشب الحور صورته مرسومة فى الشكل المذكور بكيفية بها يظهر انه مفتوح من امامه ا ا ا ا لان له بابا يفتح به ويقفل بحسب الارادة والاحتياج وفى محل ب ب فتحتان تسدان وتفتحان بسدادين من خشب الفلين بحسب مايراد من زيادة حرارة باطن الصندوق او نقصها وفى محل ت ت ت ت ت قطع خشب مربعة صغيرة يستند على كل اثنين منها شبكة ضيقة العيون توضع عليها الجواهر التى يراد تجفيفها * ويوضع المصباح المسمى بالكينكيت تحت الصندوق وهو المرسوم بين حروف ث ث ح خ ج وفى محل ح اسطوانة من نحاس يوضع فيها الزيت والاسطوانة المذكورة متصلة بواسطة انبوبة باسطوانة اخرى ج فيها فتيلة والاسطوانة المذكورة مستديرة على هيئة قمع صغير وعلى اسطوانة ج انبوبة من زجاج ح حين تكون الفتيلة فى محلها تكون فى باطن هذه الانبوبة * وطرف هذه الانبوبة العلوى داخل فى اسطوانة اخرى اوسع منها ث ث ثابتة فى محلها على قضيب من نحاس اوسلك كما يرى على يسار حرف خ وفى الطرف العلوى

لاسطوانة ث ث اربعتهما ولَبُوضع عليها وضعا ثابتا قبة من نحاس او تنك
قتها مفرطحة صورتها مرسومة تحت حرف ص السفلى ومنفعة هذه القبة
اجتناء النبلج المتصاعد من الفتيلة المشتعلة مدة التجفيف وطرف اسطوانة
ث ث مثبت فى باطن الصندوق فى جزء ا ا لنفوذ حرارة نار الفتيلة
فى باطن الصندوق المذكور لتسخينه واما الهواء اللازم لاستمرار نار الفتيلة فانه
يأتيها من تحت اسطوانة ج والجفنة الصغيرة التى صورتها مرسومة تحت
صورة الاسطوانة معدة لاجتناء الزيت الذى يسقط من اسطوانة ج وهى
مركبة من اسطوانتين موضوعتين فى بعضهما بكيفية بها تبقى بينهما مسافة
صغيرة مفتوحة من اعلاها ومسدودة من اسفلها والمسافة المذكورة محل
لارتفاع الفتيلة وانخفاضها بواسطة برمة * ويضبط الصندوق المذكور قائما
على حائط وتوضع المواد التى يراد تجفيفها على الشبكات كما ذكرنا وتشعل الفتيلة
فيتم التجفيف * وهذا جهاز آخر للتجفيف بالبخار وصورته مرسومة
فى (شكل ٤٥) وهو مركب من ثلاثة صناديق مستديرة الاول قعره من
نحاس وفيه صندوق آخر من التنك تتحد حوافيه مع حوافى الصندوق الظاهر
بحيث يبقى بينهما مسافة كما يشاهد فى محل حروف ب ب ت ت
وتحت حرف ث قمع يصب به ماء فى صندوق ت ت وتحت هذا
الصندوق تنور ث يسخن عليه الصندوق حتى يغلى الماء الذى فيه وعلى
يمين الصندوق المذكور صندوقان من التنك ن ن ن ن ى ى ى ى
وكل من الصندوقين مزدوج كالاول مصنوع بكيفيته وحرفا ق ك
انبوبتان يصل منهما البخار من صندوق ت ت الى الصندوق الثانى ومنه
الى الثالث * وانبوبة خ معدة لخروج البخار * فاذا اريد استعمال
هذا الجهاز يصب فى صندوق ت ت ماء بواسطة قمع ث كما ذكرنا
ثم يرفع القمع وتسد انبوبة ح بسداد من خشب الفلين ثم يسخن الماء حتى
يغلى وبعد غليانه تجعل المواد التى يراد تجفيفها طبقات رقيقة على فروخ ورق
حوافيها مثنية مرتفعة كأنها حياض صغيرة او تجعل المواد فى جفان صغيرة من

التكلس ثم توضع الحياض او الجفان فى صندوق ب ب وصندوق ى ى ى ى ويلزم ان ماء صندوق ت ت يغلى دائما ليسخن البخار المتصاعد من صندوق ب ب وصندوق ى ى ى ى وبذلك تجف المواد الموضوعة فى الصناديق المذكورة

وهناك جهاز آخر للتجفيف ايضا وهو المسمى بجهاز التجفيف بالهواء الجاف وصورته مرسومة فى (شكل ٤٤) وهو مركب من انبوبة من زجاج ا ا دقيقة الطرف ب وفى طرفها المذكور فتحة صغيرة وتكون الانبوبة مملوءة من كلورور الكلسيوم موضوعة وضعا افقيا ومثبتة عليه بواسطة حامل ت ت وللطرف العلوى للحامل شعبتان كالمحجنة يشدان شدا مناسبا على الانبوبة لتبقى على وضعها ويوفق على طرف الانبوبة الايمن انبوبة اخرى ث صغيرة من الزجاج منحنية يذهب طرفها الى نحو قعر دورق ج فمه مسدود توضع فيه المواد التى يراد تجفيفها وقد توضع المواد فى زجاجات مقعرة كزجاجات الساعات فتجعل المادة بزجاجاتها فى الدورق المذكور * واذا اريد معرفة ما يفقد من وزن المادة بعد كل قليل توزن الزجاجات المذكورة ليعرف الفرق بين وزنها الآن ووزنها اول العملية * واذا اريد معرفة وقت انقطاع الفقد توزن المادة مرة ثانية او ثالثة حتى لم يوجد فرق بين الوزن الاخير وسابقه يعلم ان الفقد قد تم وان ما بقى لا يفقد منه شئ * وفى الجهاز المذكور قدر ح وهو من النحاس وفيه ماء قراح او مذوب فيه كلورور الكلسيوم * وحرف خ تنور فيه نار يركب عليه القدر المذكور ليسخن الماء الذى فيه حتى يغلى وحرفا د د انبوبة صغيرة من زجاج منحنية تذهب من دورق ج الى دن ذ وهو حوض من خشب مملوء ماء وفى قرب قعره حنفية ف تحتها ماجور ن واناء آخر يتلقى الماء النازل من حنفية الدن

وكيفية استعمال هذا الجهاز ان تجعل المادة التى يراد تجفيفها فى دورق ج كما ذكرنا ثم يسخن ماء القدر ح الى درجة مناسبة على حسب طبيعة المادة التى يراد تجفيفها ثم تفتح الحنفية فتحا غير تام فينزل الماء شيأ فشيأ حتى يفرغ

ما فى

ما فى الدن ومن حيث ان الدورق مسدود سدا محكما لا ينفذ الهواء فى الجهاز الا من فتحة ب التى فى انبوبة ا ا وهذا الهوا مقهور على الدخول فى الدن لما حصل فيه من الفراغ بنزول الماء منه * وكلما دخل منه شئ من فتحة طرف الانبوبة ب يمر على كلورور الكلسيوم فيجف جفافا تاما بحيث لا يصل الى الدورق الا وهو فى غاية الجفاف ثم يخرج من الدورق المسخن ويجذب معه البخار المتصاعد من المواد التى فى الدورق ويذهب مع البخار الى الدن مارا فى انبوبة د د فبهذه الكيفية تجف المواد الموضوعة فى الدورق جفافا تاما

(جهاز التحليل)

هذا الجهاز ينفع لتحليل تركيب الماء ببرادة الحديد وصورته مرسومة فى (شكل ٩) وقد وضحناه فى الجزء الاول فى صحيفة ٦٥

(جهاز التحويل)

هذا الجهاز عبارة عن مرشح له شكل مخصوص يستعمل لاجل علاج المواد المسحوقة بسوائل باردة كثيرة التطاير كالعفص المسحوق بالايتير وهو المرسوم فى (شكل ١١٠) ولهذا الجهاز دورق من زجاج ب وموصل ضيق غير منفوخ من زجاج ايضا ا ا طرفه السفلى يدخل فى عنق الدورق المذكور ويلزم ان يكون هذا الطرف مصنفرا لاجل ان ينطبق باحكام على عنق الدورق فيسده سدا محكما * وينفذ فى السداد نفوذا جيدا * وهذا السداد موضوع فى فم الدورق المذكور وفى الموصل المذكور انبوبة من زجاج ث ت ملفوف اسفله بقطن ومنفعة الانبوبة المذكورة مرور الهواء من الدورق بمجرد نزول السائل فيه وترشيح السائل بالقطن وصورة هذه الانبوبة مرسومة فى (شكل ١١١) * والقطن المذكور فى ث وطرفها العلوى ت وحرف س غطاء من زجاج يسد به فم الموصل كما فى (شكل ١١٠) * وكيفية استعمال هذا الجهاز ان توضع اولا الانبوبة الملفوفة بقطنها فى باطن الموصل كالمرسوم فى (شكل ١١٠) ثم يوضع فى الموصل المذكور مقدار من المادة المسحوقة التى يراد معالجتها بالسائل الطيار

قليلا نصف الموصل مثلا بالعفص المسحوق اذا اريد استخراج حمض التنيك بواسطة الايتير وبعدملئه هكذا يصب الايتير على المادة حتى يصل الى نحو علو انبوبة ث ت ثم يغطى الموصل ويترك الجهاز ونفسه فان كان الجهاز والطرف السفلى للموصل كما ينبغى بان كان الغطاء سادا لرأس الموصل سدا محكما وعنق المعوجة لا يتطاير منه شئ من الايتير تم العمل وان لم يكن كذلك فانه يفقد مقدار عظيم من الايتير

(جهاز تعيين الوزن النوعى للهواء والغازات)

هذا الجهاز صورته مرسومة فى (شكل ١٠٧) واعلم انه كلما اريد تعيين الوزن النوعى للهواء والغازات ينبغى ان يعين فى وقت العملية درجة ضغط الهواء وحرارته كما ذكرنا ذلك مرارا فى الطبيعة والكيميا * مثال ذلك اذا اريد تعيين ثقل الهواء تؤخذ كرة من زجاج ذات حنفية كالمرسومة فى (شكل ٢٥) تسع نحو خمسة ليتر ويجفف باطنها جيدا ثم يثبت طرف حنفية الكرة على لولب الآلة المفرغة تثبيتا جيدا ثم يعمل الفراغ فيها ثم تقفل الحنفية وترفع الكرة من الآلة المفرغة ثم توزن ويوفق على طرف الحنفية انبوبة منحنية كالمرسومة فى (شكل ١٠٧) ثم يطين محال اتصال الانبوبة المذكورة بالحنفية بطلاء من الاطلية لتنسد المحال سدا محكما * والطرف الثانى يتصل بانبوبة ب قطرها من ١٠ ميللى ميتر الى ١٢ وطولها ٧ ميللى ميتر او ٨ وتكون انبوبة ب المذكورة مملوءة بقطع من كلورور الكالسيوم * ومتى استحضر الجهاز كما فى (شكل ١٠٧) تفتح حنفية ت نصف فتح فيخرج الهواء الموجود فى انبوبة ب ويدخل فى كرة ث ثم يمر الهواء الظاهر من انبوبة ب بين كلورور الكالسيوم فيجف ويذهب الى الكرة جافا فيملاها ويعرف امتلاؤها بانقطاع الصرير الحاصل من دخول الهواء فى الكرة المذكورة ثم يترك الجهاز هكذا مدة ٨ دقايق او ١٠ لتتعادل درجة حرارة باطن الكرة مع حرارة هواء المحل فتعين درجة المحل وضغط الهواء ثم تسد حنفية ت ويفك الجهاز فترفع الكرة وينظف طرف حنفيتها مما يمكن وجوده عليه من الطلاء

ثم توزن الكرة كما وزنت اولا ويطرح الوزن الاول من الثانى ثم يقسم مابقى بعدد الليتر الذى هو سعة الكرة وما نتج من القسمة هو وزن ليتر واحد من الهواء وبهذه الكيفية يعرف ان الليتر من الهواء يكون وزنه جراما واحدا والفين وتسعمائة وواحد وتسعين جزأ من عشرة آلاف جزء من الجرام فى درجة صفر من الحرارة ودرجة ٧٦ سنتى ميتر من ضغط الهواء * هذا تعيين ثقل الهواء النوعى * واذا اريد معرفة ثقل غاز من الغازات ينبغى ان يكون العمل بالجهاز الذى صورته مرسومة فى (شكل ١٠٨) وهو جهاز مركب من معوجة م يتصاعد منها الغاز الذى يراد وزنه ويتجه بواسطة انبوبة صغيرة ط الى انبوبة ط س س كالمرسومة فى الشكل السابق فى حرف ب ويلزم ان تكون انبوبة س س المذكورة مملوءة بقطع من كلورور الكلسيوم ليجذب رطوبة الغاز المار فيها فلا يصل الى انبوبة د د ن الا وهو جاف ثم يدخل تحت ناقوس ث الموضوع على الحوض الكيماوى الزيبقى والناقوس المذكور حنفية ت موفقة على قمته وموفق على طرف الحنفية حنفية الكرة الزجاجية ب التى هى كالكرة المرسومة فى الشكل السابق الا ان سعة كرة ب لا يكون الا نحو ليتر واحد * وقبل العمل ينبغى ان يعمل الفراغ بغاية الدقة وان توزن بعد ذلك وقبله كما ذكرناه آنفا فى تعيين وزن الهواء * فان كان مقدار الغاز الموجود فى ناقوس ث كافيا تفتح الحنفيتان فيمر الغاز من الناقوس الى الكرة حتى تمتلىء ومتى امتلأت وكان سطح الزيبق الذى فى الناقوس مساويا للسطح الذى فى الحوض تسد الحنفيتان وترفع الكرة ثم توزن ويحسب ثقل الغاز المذكور كما ذكرنا * ويلزم لصحة العمل ان لا يمر الغاز من الناقوس الى الكرة الا قليلا قليلا بحيث اذا امتلأ الناقوس من الغاز تفتح الحنفيتان قليلا ثم تسد ان ثم يملأ الناقوس من الهواء وتفتح الحنفيتان كالمرة الاولى وهكذا

* (جهاز تكوين الماء من عناصره الاصلية) *

هذا الجهاز هو المرسوم فى (شكل ١٢٣) وهو مركب من كرة من زجاج كـ وسعتها من ١٠ الى ١٢ ليتر ويعلو هذه الكرة حلقة من نحاس و مثبتة على

عنق الكرة المذكورة بالشمع الاحمر اوغيره من الجواهر الراتينجية لاجل احكام تثبيتهما على بعضهما * ومثبت على طرف الحلقة الذى هو على شكل برمة حلقة اخرى من نحاس ن ن ومن هذه الحلقة الاخيرة تذهب انبوبتان موضوعتان بالعرض فالتى فى الجهة اليمنى للشكل منحنية فى باطن الحلقة وينزل طرفها الى ق ا وينتهى بكرة صغيرة مثقوبة ثقبا صغيرا جدا يكاد لا ينفذ منه طرف الابرة * وينفذ سلك من نحاس ل ى نفوذا عموديا فى باطن الحلقتين المذكورتين وينتهى علوهذا السلك ل بكرة من نحاس وطرفه السفلى ى منحن وهذا الطرف ينتهى بزر صغير كالكرة الصغيرة التى هى لانبوبة ق ا * وسلك ل ى معد لتنفيذ الشرر الكهربائى من ل الى ى اعنى الى باطن الكرة الكبيرة الاصلية الزجاجية * ومحل هـ هـ سداد من نحاس يسد علو الحلقة ن ن سدا محكما وباطن السداد المذكور مثقوب ليدخل فى باطنه انبوبة زجاجية م وهى التى ينفذ السلك النحاسى ل ى فى باطنها فبنفوذ السلك فى الانبوبة المذكورة يصير منعزلا * وهذا السلك يثبت فى الانبوبة بالشمع الاحمر او بمادة راتينجية وكذلك الانبوبة الاخيرة الزجاجية م فانها تثبت فى باطن السداد النحاسى وحرفا ك ك انبوبتان من زجاج مستطرقتان بالانبوبتين الموضوعتين بالعرض المذكورتين آنفا وكل انبوبة من انبوبتى ك ك مستطرقة بانبوبة من المستعرضتين وفى المستعرضتين قليل من الماء يملأ منه نصف الكرة الصغيرة التى فى كليتهما وفى الشكل المذكور ثلاثة عمد من خشب كالمرسومة عم عم الا ان الشكل المذكور لا يشاهد منه الا اثنان لضرورة الرسم واما الثالث فلا يرى لكونه خلف الجهاز * والانبوبتان المستعرضتان تستندان على عمودين من الثلاثة وهما ف ف وتمسكان بلولب من خشب يضغط على كل واحدة منهما كما يشاهد فى محل ف ف * واما الكرة الكبيرة كو فتستند مرتكزة على لوح لو لو يكون مقرا لها وللعمد * وهنالك انبوبة من جلد اورصاص صورتها مرسومة فى (شكل ١١٣) معدة

لاستفراغ

لاستفراغ الهواء من باطن الكرة الكبيرة كو بواسطة الاَلة المفرغة فاذا اريد ذلك تثبت الانبوبة المذكورة بانبوبة مستعرضة مستندة على العمود الحلقى للجهاز ويعمل الفراغ فاذا استفرغ باطن الجهاز تسد الانبوبة المستعرضة بلولب حنفية موضوعة على طرفها كالمرسوم تحت حرف ض فى (شكل ١٢٣) واما الطرف الثانى للانبوبة المذكورة فيثبت على سطح الاَلة المفرغة لعمل الفراغ المذكور * وحروف س س د اناء من نحاس كالسطل وهو غزوميتراءى مقياس الغاز وهو هنا معد لمعرفة مقدار غاز الاوكسجين الذى يلزم تنفيذه الى الكرة الكبيرة الزجاجية كو بواسطة انبوبتين ط ط ص ص ض ق وحرف ح اناء اسطوانى كانه سطل من نحاس مقلوب وان كان من زجاج مدرج اعنى على ظهره خطوط كان احسن وينبغى ان يكون هذا الاناء اضيق قليلا من السابق الذى هو س س د لاجل سهولة نزوله وارتفاعه وقت حلول الغاز فى سطل س س د ولاجل ذلك يعادل سطل ح بسنجة موضوعة فى كفة ث وهى كفة ككفة الميزان معلقة فى طرف حبل ز المار على بكرتى اا والطرف الاخر مربوط فى احد طرفى قضيب من نحاس ر مثبت فى قعر السطل المقلوب ح ولاجل نزوله وارتفاعه باستقامة مجعول فى قعره ايضا قضيب اَخر من نحاس يد منحن ذو شعبتين فى طرفه وهاتان الشعبتان حافظتان للسطل عن الروغان بانزلاقهما على ساق من نحاس مفرطح ب حامل للبكرتين ثابت فى محله ببرمتين ج وفى باطن سطل س س د اناء اسطوانى من الحديد المطلى طرفه لعلوى مستدير كما يرى بالنقط المرسومة مع بعضها فى المسافة الكائنة من ط الى س * والاناء الاسطوانى المذكور مسدود من كل جهة وبين جدرانه وجدران سطل س س د مسافة صغيرة يسير فيها سطل ح المقلوب عند نزوله وارتفاعه وتلك المسافة نحو ١٢ سنتيميترا تملأ ماء وقت العملية وحنفية حا تنفع لاستفراغ الماء المذكور عند الاحتياج الى استفراغه وحنفية فن مستطرقة بانبوبة قائمة ذاهبة الى س العليا وتنفع لادخال غاز لاوكسجين

فى اناء ح واما حنفية ظ فمركبة على انبوبة افقيــة الوضع كما يشاهد فى
الشكل المذكور وهذه الانبوبة متصلة من احد طرفيها بالانبوبة القائمة س س
ومن الثانى بحنفية ض وسطل س س د مرتكز على ثلاث ارجل كل
منها كشكل برمة كما يشاهد فى محل بر بر ومنفعة كون الارجل على شكل
برمة ان يكون وضع السطل افقيا بحيث ان ارتفع من جهة ينزل من اخرى
بواسطة البرمة واذا نزل واريد رفعه يرفع بواسطتها ايضا وفى محل ض ض
حنفية منفعتها سد محال الاتصال او فتحها حسب الاحتياج بين السطلين
والكرة الكبيرة الاصلية ويوجد للجهة اليمنى للشكل جميع ما فى الجهة اليسرى
للشكل حرفا بحرف الا ان الجهة اليمنى معدة لتنفيذ الايدروجين اللازم تنفيذه
للكرة الكبيرة كو لاجل تكوين الماء فيها ويرى فى الجهة اليمنى ايضا ان السطل
المقلوب انزل فى المسافة الكائنة ذ فى باطن سطل س س د بخلاف
الجهة اليسرى فانه فيها مرتفع * هذا فى تركيب الجهاز المذكور * واما
كيفية استعماله فانه وقت العملية يملأ السطل المقلوب ح من غاز
الاوكسجين بان ينفذ الغاز بالحنفية ش المتصلة مع الانبوبة س س
وانلك توفق حنفية س المذكورة على طرف معوجة يتصاعد منها الغاز
المذكور والاحسن ان يجتنى الغاز اولا فى مثانة او مثانتين او ثلاث ثم ينفذ
بحنفية ش كما ذكرنا ويلزم ان يوضع فى كفة ت ث سنجة لاجل
ان يرتفع سطل ح كلما امتلأ من الغاز ولاجل ان يتعادل ضغطه على الغاز مع
ضغط الهواء ينبغى ان تكون السنجة كافية كما ذكرنا * ويملأ السطل الثانى
المرسوم فى الجهة اليمنى من الشكل بغاز الايدروجين بالكيفية التى ذكرناها الغاز
الاوكسجين وبعد ما يمتـلأ احد السطلين بغاز الاوكسجين والثانى بغاز
الايدروجين يصنع الفراغ فى كرة كو بواسطة الانبوبة الجلدية او الرصاصية
المذكورة ويجعل فى طرفه الاول موصل مع الانبوبة الثالثة للجهاز المذكور
المعد لذلك والطرف الثانى للانبوبة الجلدية يوفق مع الآلة المفرغة * وبعد
عمل الفراغ كما ينبغى تسد الانبوبة التى فى الجهة الخلفية للجهاز * وفى مدة

عمل الفراغ ينبغى ان تسد الحنفيتان ض ض وإذا تم الفراغ تفتحان شيأ فشيأ من جهة السطل ح فينفذ غاز الاوكسجين شيأ فشيأ من سطل ح الى باطن كرة كو * ولاجل نفوذ الغاز المذكور الى الكرة يضغط قليلا على سطل ح * واذا لزم الامر يملأ السطل المذكور مرة ثانية من غاز الاوكسجين وينفذ للكرة ثانيا لانه يلزم ملئها به ويبقى بعد ذلك سطل ح ملآنا منه وتبقى حنفية ض وحنفية ظ اللتان من جهة السطل مفتوحتين مدة العملية وبعد امتلاء الكرة بالغاز المذكور ينفذ عليه الشرر الكهربائى من طرف قضيب ل ى تنفيذا متواصلا بغير انقطاع بان يوصل طرف ل بالآلة الكهربائية ثم تفتح حنفية ظ المرسومة فى الجهة اليمنى من الجهاز ويضغط على السطل الذى فيه غاز الايدروجين ليخرج من طرف الانبوبة ق ا ويتوجه للكرة لان الطرف المذكور آخر انبوبة ق ض ص من الجهة اليمنى فى الشكل فكلما نفذ شىء من الغاز فى الكرة يحترق بسبب تواصل الشرر الكهربائى الآتى من طرف ل الى طرف ى فينطلق الشرر بين الكرتين الصغيرتين المرسومتين بين ى و ق ا وبعد احتراق غاز الايدروجين واتحاده بغاز الاوكسجين الموجود قبله فى الكرة يمنع مرور الشرر الكهربائى ويقلل الضغط على السطل الذى فيه غاز الايدروجين حتى ان الضغط لا يعادل الاثقل ٣ او ٤ سنتى ميتر من الماء بخلاف السطل الذى فيه الاوكسجين فانه لابد وان يضغط عليه ضغطا مساويا الثقل ٧ ميلى ميتر او ٨ * وكيفية تقليل الضغط على الاول وتكثيره على الثانى حسب المطلوب ان ترفع السنج الموضوعة اولا فى الكفتين من جهتى الجهاز زمنا فى محلى ث ث ويعلم كثرة الضغط وقلته بارتفاع الماء الذى فى انبوبتى ك ك حتى روعيت هذه الاحتراسات يتم العمل كما ينبغى * ويعرف جودة سير العملية بجودة احتراق الايدروجين اعنى باحتراقه بكيفية متوسطة بين السرعة والبطء ويعلم ذلك بنفوذ الغاز من طرف انبوبة ق ا وحينئذ يتكون الماء شيأ فشيأ من اتحاد الغازين ويجتمع فى قعر الكرة الكبيرة الزجاجية ومتى كاد السطلان يمتلآن

بالماء يقطع احتراق الغاز بان تقفل حنفية ض من الجهة اليمنى للجهاز ويقطع تنفيذ الشرر الكهربائي ثم يملأ السطل الايمن ثانيا بغاز الايدروجين ويتقذف الكرة كالمرة الاولى ويجدد تنفيذ الشرر ويكرر العمل كما مر * ومتى تم العمل تقفل حنفيتا ض ض ويقاس ما بقى من غاز كل من الايدروجين والاوكسجين فى السطلين ويكتب مقدار حرارة الجو وضغطه وبعد معرفة ما بقى من الغازين ووزن ما تكون من الماء بغاية الضبط والتحرى يعلم ان قد احترق مقداران من الايدروجين ومقدار من الاوكسجين وانه اذا وزن ما احترق من الايدروجين كان ١٢،٤٣٥ وما احترق من الاوكسجين ١٠٠ وان وزن الماء المتحصل يساوى ما احترق من الغازين معا فينتج من ذلك ان الماء مركب منهما بالمقدار والوزن المذكورين * واما من خصوص مقدار الاوكسجين الموجود فى الكرة بعد تمام العمل فيسهل تعيينه لانه مساو لسعة الكرة المذكورة الا ما شغله مقدار الماء المتحصل من العملية والسعة المذكورة من الكرة معينة معروفة * ويعرف مقدار الماء ايضا بوزن الكرة بعد العملية ثم تفرغ من الماء وتملأ من الاوكسجين وحده ثم توزن فما كان من الفرق بين وزن الاول والثانى يكون هو وزن الماء المتكون وهذا التعيين اقرب شئ الى الصحة لوزن الماء * فلو فرضنا فى هذه العملية ان غاز الاوكسجين والايدروجين كانا نقيين مع انهما كثيرا ما يحتويان على جزء مثينى من غاز الازوت او نصف مثينى منه فلذلك يتكون فى العملية المذكورة شئ يسير من حمض الازوتيك * وغاز الازوت المذكور يكون سببا فى احتراق نفسه بالشرر الكهربائى بعد استمراره مدة لكن اذا استخرج الاوكسجين باوكسيد المنقنيز النقى او كلورات البوتاس واستحضر الايدروجين بالاحتراس التام لتحصيله نقيا نقيا يعلم ان الازوت المذكور لم يأت الا من بعض هواء كان ملتصقا على جدران السطلين او مما فى الكرة من الهواء وان كان قليلا لانه اذا اجتهد مهما اجتهد فى تحصيل الفراغ التام لا يحصل وقد يكون الازوت مما فى الكرة من الماء * فلاجل عدم حدوث غاز الازوت فى السطلين والكرة على قدر الامكان ينبغى ان يملأ اولا السطل الاول والكرة من الاوكسجين

والسطل الثانى من الايدروجين ثم يفرغ السطلان من الغازين بان يضغط على كل منهما فيخرج ما فيه تماما من الغاز ثم يخرج غاز الاوكسجين من الكرة بواسطة الآلة المفرغة والانبوبة الجلدية او الرصاصية ثم يملأ كل من الاوانى ثانيا من الغاز اللازم له كما ذكرنا * ولجودة العمل ينبغى ان يكون الغازان فى غاية الجفاف فلذلك يلزم ان يوضع فى الانبوبة كلورور الكلسيوم ليمر كل من الغازين فيها قبل اتيانه الى السطل

(جهاز الماهر تنار)

هذا الجهاز لتعيين قوة انتشار البخار وصورته مرسومة فى (شكل ١١٢) وهو مركب من كرة من زجاج ذات فوهتين س ش كالمرسومتين فى الشكل المذكور واحداهما مسدودة بسدادة من نحاس س ثم منها انبوبة بارومتر ت ت د ذ وفى الفوهة الثانية حنفيتان ث ن بينهما بعد قليل فمتى اريد العمل بالجهاز المذكور تفرغ الكرة من الهواء بان توصل بالآلة المفرغة بواسطة انبوبة من جلد ب ب صورتها مرسومة فى (شكل ١١٣) وذلك بان يثبت طرفها ب بطرف الفوهة س كما فى (شكل ١١٢) ويثبت بطرفها الثانى ط من (شكل ١١٣) الانبوبة المذكورة بالآلة المفرغة ثم تقفل الحنفية السفلى ث من (شكل ١١٢) وتفتح العلوية ن ثم تملأ المسافة التى بين الحنفيتين بالسائل الذى يراد معرفة قوة انتشار بخاره ثم تقفل حنفية ن وتفتح حنفية ث فيسقط السائل فى الكرة ويتبخر فى الحال ويضغط البخار على الزيبق الموجود فى البارومتر ت ت فيرتفع الزيبق فيستدل بارتفاعه فى انبوبة ت ت على قوة انتشار البخار على ان الدرجة التى وصل اليها الزيبق هى قوة ضغط البخار

ويمكن ان تملأ الكرة بهواء جاف بدل عمل الفراغ فيها وتكون العملية بعينها الا ان الضغط على الزيبق يكون ضعف الهواء الذى ملئت به الكرة وفى مثل هذه الحالة يلزم لتعيين قوة انتشار البخار ان يسقط من العدد ضغط الحاصل من الهواء فالباقى هو درجة قوة انتشار البخار وحده.

(جهاز مرور الغاز من مستودع لآخر)

هذا الجهاز ينفع لمرور الغاز من مستودع لآخر بعد نفوذه فى انبوبة من الصينى محماة الى الدرجة البيضاء وقد رسمنا من صوره ثلاث صور مرسومة فى (شكل ١٠٤ و١٠٥ و١٠٦) فاما (شكل ١٠٤) فشرطه ان يكون الغاز موضوعا فى مثانة ا فتوفق المثانة على حنفية متصلة بانبوبة من صينى ب تمر فى تنور تسخن فيه فاذا اريد تنفيذ الغاز من مثانة ا الى مثانة ت توفق عليها حنفية كالاولى وتفتح حنفية مثانة ا اولا ثم حنفية مثانة ت ثانيا ويضغط على مثانة ا ضغطا خفيفا فيذهب الغاز الى انبوبة ب ومنها الى مثانة ت فاذا امتلأت مثانة ت من الغاز واريد مروره ثانيا بالانبوبة المحماة يضغط على هذه المثانة كما ضغط على الاولى وهكذا وهذا الجهاز لا يشاهد فيه تأثير الحرارة على الغازات * واما (شكل ١٠٥) فتركيبه غير ما يشاهد من الرسم لانه مركب من مخبار ذى حنفية ت يكون فيه الغاز الذى يراد تنفيذه من انبوبة ن ن الموضوعة عرضا فى تنور معكس وفى طرف الانبوبة الثانى انبوبة اخرى رفيعة موافقة لها يذهب منها الغاز الى مخبارثان ب وكل من المخبارين موضوع على طرف منحن للانبوبة الرفيعة كما يشاهد من الرسم وهاتان الانبوبتان مغموستان فى مخبارين فى كل مخبار سائل لكن طرف كل من الانبوبتين خارج عن السائل لادخاله تحت المخبار الاصلى الذى فيه الغاز د فيدخل فيه الغاز بحنفية ت فحينما اراد تنفيذ الغاز فى انبوبة ن تفتح حنفية ث ثم يضغط على مخبار د وبذلك يقهر الغاز على النفوذ من الانبوبة الرفيعة الاولى الى انبوبة ن المحماة ومنها الى مخبار ب فيرتفع المخبار الاخير بما تراكم فيه من الغاز الذى اثرت فيه النار واما الجهاز المرسوم فى (شكل ١٠٦) فكانه هو الجهاز المرسوم فى (شكل ١٠٤) غير ان احدى المثانتين استبدلت بمخبار ن وهذا المخبار يوضع فى اناء فيه سائل * والانبوبة الكبيرة ث ث موفقة على انبوبة اخرى رفيعة منحنية ت منفعتها توصيل الغاز تحت المخبار

حرف

(حرف الحاء المهملة)

(حامل)

الحامل آلة من آلات الكيميا تحمل عليه اجزاء الاجهزة لتستمر في محل وضعها وهو على انواع منه ما يكون عمودا من خشب وما كان كذلك يختلف فنه ماليس بطرفه شئ ومنه ما في طرفه العلوى ماهو كالمجنة تبعد وتقرب شعبتاه بحسب الارادة بلولب اوبرمة وبين الشعبتين المذكورتين مسافة مستديرة لنفوذ الانابيب اواعناق المعوجات اوالدوارق اوغيرها ومسكها في محل واحد وقد تكون شعبتاه مستقيمتين كما في الصورة المرسومة في (شكل ٤٤) فان الحامل المرسوم فيه بجنب حرف ت ت والذى في (شكل ١٠٧) بجنب حرف ح والذى في (شكل ١٠٨) بين حرفى س ط * واما المرسوم في (شكل ١٥) من اشكال التحليل فالحامل الذى فيه بجنب حرف ١٠ نوع آخر

(حمام الرمل)

يطلق لفظ حمام الرمل على اناء من حديد جيد اومن حديد عبيط وهو المسمى بالزهر اومن فخار يوضع فيه رمل ليجعل عليه اناء من زجاج فيه الجوهر اللازم تسخينه بالتدريج من غير ان تباشر النار الاناء والجوهر الذى فيه فاذا اريد التسخين المذكور يجعل حمام الرمل على تنور اوكانون ويجعل الاناء على الرمل بحيث يبقى الرمل محيطا بجزء منه اعنى ان جزأ منه يصير مدفونا في الرمل بدون ان يلامس الحديد او الفخار قعر الاناء

(حمام مارية)

يطلق لفظ حمام مارية على اناء كالسابق من فخار اوصينى فيه ماء ويوضع الاناء بمائه على النار ويوضع الماء على اناء آخر فيه الجوهر الذى يراد تسخينه اوتجفيفه تسخينا اوتجفيفا لطيفا والقصد من ذلك عدم تأثير النار تأثيرا شديدا على الجوهر الذى يراد تسخينه * وقد ذكرنا بعض ذلك في تفسير الانبيق

(الحواية)

الحواية ضفيرة حلقية الشكل مضفورة من قش تنفع لوضع الاوانى المحدبة القعر

لاجل ان تستمر قائمة اعنى لاتنقلب اذا كان فيها سوائل وصورة هذه الحوابة مرسومة فى (شكل ٦٢ و ٦٣) جنب حرف ب وحرف ن وفى (شكل ٦٥) جنب حرف ث وكذا صورتها مرسومة فى (شكل ٢٣ و ٢٤ و ٢٥ و ٢٦)

(الحوض الكيماوى)

الحوض الكيماوى على نوعين زيبقى ومائى فاما الزيبقى فهو اناء كالحوض الصغير صورته مرسومة فى (شكل ٥٠) وهذا الاناء يملأ زيبقا ومنفعته اجتناء الغازات التى من طبعها الذوبان فى الماء وعدمه فى الزيبق اولا يؤثر فيها الزيبق وهذا الحوض يكون عادة من مرمر او حجر جامد من نوع حجر البلاط بل اجمد منه وصورته مرسومة فى (شكل ٥٠) وهو قطعة حجر او مرمر مربع محفور ثلثاه وفى الثلث الآخر شرم افقى لاجل نفوذ الانابيب منه وقد يثبت ايضا فى باطن الحوض المذكور لوح لاجل وضع المحابر والنواقيس عليه

واما النوع الثانى فهو الحوض الكيماوى المائى وصورته مرسومة فى (شكل ١) وهو عبارة عن اناء على شكل حوض مربع مستطيل من خشب مبطن بصفائح من رصاص وهو اكبر من الزيبقى السابق والاناء المذكور محمول على حامل من خشب رباعى الارجل وسمى مائيا لانه يملأ ماء ومنفعته اجتناء الغازات التى لاتذوب فى الماء وقد رسمنا صورته كانه مقطوع من اعلى الى اسفل قطعا عموديا ليشاهد باطنه ث وفى باطنه لوح مربع د كالمرسوم فى الشكل بجنب ل موضوع وضعا افقيا وفيه شرم ذ وفتحة ف * ومنفعة الشرم المذكور نفوذ انبوبة منحنية كالمرسومة فى ر ز فينفذ طرف هذه الانبوبة ر من ثقب ف ليتجه الطرف المذكور تحت الناقوس او المخبار الذى يراد اجتناء الغاز فى باطنه * واللوح المذكور د محمول افقيا بقضيبين مثبتين على جانبى الحوض وفى كل من القضيبين ثلم يدخل فيه اللوح المذكور وينزع منه على حسب الارادة وعلى احد جانبى الحوض لوح آخر مثبت لاجل وضع المخابير او النواقيس عليه وصورته مرسوم عليها ج غ سواء كان قبل اجتناء الغاز فى المخبار او الناقوس او بعده وللحوض المذكور حنفية ح لاستفراغ الماء

من الحوض ليجدد غيره وقت الاحتياج الى ذلك * وقد يجي الغاز في جفنة كبيرة او ماجور عوضا عن الحوض

(حرف الدال المهمله)

(دورق زجاج)

يطلق لفظ الدورق في علم الكيميا على اناء اسطواني من زجاج قد يكون واسع الفم وقد يكون ضيقه له غطاء اولا غطاء له وهو انواع كالصور المرسومة في (شكل ٥٢ و٥٣ و٥٦ و٥٧ و٥٨) ويختلف نوع زجاجه فقد يكون من الزجاج المعتاد وقد يكون من بلور وقد يكون من الصيني اومن الفخار المطلي المسمى بالعجمي ومنه ماهو املس العنق كالمرسوم في (شكل ٥٦ و٥٧) ومن الدوارق ماحوافي عنقه مقلوبة قليلا الى الخارج كالصور المرسومة في (شكل ٥٢ و٥٣ و٥٨) وما كان كذلك يكون في طرف دائر عنقه تحدب حلقي وتختلف سعة افراده ومنفعته حفظ مايوضع فيه سائلا كان اوصلبا ومن افراده مايسمى بوكالا بالكاف وبلغة المغرب بوقالا بالقاف لاسيما الاغطاء له

(دورق طويل العنق)

هذا الدورق اناء من زجاج قد يكون كري الشكل وقد يكون بيضيه وعلى كل فعنقه طويل وقد يكون اسفله مفرطحا بدل ان يكون كريا او بيضيا وصورته مرسومة في (شكل ٦٢ و٦٣ و٦٤ و٦٥) وقد يكون للدورق في جانبه حافة بارزة كما في (شكل ٦٣) في حرف ت وتختلف سعة الدوارق الكرية فنها مايسع رطلا ومنها مايسع رطلين وهكذا الى خمسة عشر اوستة عشر رطلا والدورق المعتاد من انواع هذه الدوارق هو المرسوم صورته في (شكل ٦٢) ومنفعته تعطين المواد فيه واستحضار بعض الغازات كالكلور والازوت وغيرهما * وكثيرا ماينفع الدورق ذو الفوهة كالذي رسمنا صورته في (شكل ٦٣) فيقوم مقام قابلة اعني اناء تتلقى فيه السوائل الآتية من التقطير او من غليان مواد مخلوطة وقد تتلقى فيه مواد جامدة كاليود واما الدورق البيضي الشكل فقد رسمنا صورته في (شكل ٦٥) وهو يعد

لامتحان المواد التى يوجد فيها الذهب * واما الدورق الذى جزؤه السفلى مفرطح فهو المسمى بالدورق ذى القعر المفرطح وصورته مرسومة فى (شكل ٦٤) لكن استعماله الآن اقل من استعمال الدوارق المذكورة آنفا وكان قدماء الكيماويين يسمونه جهنم بويل وسبب هذه التسمية انهم كانوا يسخنون فيه بعض المواد مدة عشرة ايام او خمسة عشر وكانوا يظنون ان المواد تتفاعل مع بعضها بطول مدة التسخين تفاعلا خاصا وانه ينتج لهم من ذلك نتائج غريبة وكان ذلك خاصا بالكيماويين الذين يزعمون امكان احداث الذهب بتأثير بعض المواد فى بعضها مدة طويلة

(دورق ولف)

هذا الدورق سمى دورق ولف باسم مخترعه وهو دورق له فوهتان او ثلاث وقد رسمنا صورته فى (شكل ٥٤ و٥٥) فى حروف ث د ت فالاول ذو الثلاث فوهات ق ق ق والثانى ذو الفوهتين ف ف وصورة الجهاز المركب بهذين الدورقين مرسومة فى (شكل ٧ و٨) ومنفعته اشباع السائل باحد الغازات او احد الابخرة فالذى صورته مرسومة فى (شكل ٧) (وشكل ٦١) يحتوى على ثلاثة من هذه الدوارق لكل دورق منها ثلاثة افواه بحذاء حروف و و و ق * وهذا الجهاز مركب من تنور ذ ذ موضوع على حمام رمل س وعلى الرمل كرة من زجاج ج ز ذات عنق واسع ث موضوع فيه سداد من خشب الفلين ه مثقوب ثقبين احدهما تنفذ فيه انبوبة د د منحنية على هيئة كاف هكذا ک وينفذ فى الثانية انبوبة اخرى ن ن ن من زجاج تذهب الى الفوهة الاولى ف للدورق الاول ا وتنزل فيه مارة من السداد الساد للفوهة المذكورة وينزل طرف انبوبة ن ن ن الى قرب قعر الدورق بحذاء حرف ر وهذا الطرف مغمور فى السائل الموجود فى الدورق ويستدل على كمية السائل بما على الدورق من الخطوط الرفيعة المخططة على ظهره بالعرض فى نحو طول نصف الدورق وكذا فى الدورقين الآخرين وينبغى ان يكون مقدار السوائل التى

يراد اشباعها بالغاز او البخار المتصاعد من الكرة الاصلية ز فى الدوارق كلها واحدا * وانابيب ح ح ح منحنية تنفع للوصل بين الدوارق والمخبار القائم ى * ويلزم فى وضع الانابيب المذكورة ان لا ينزل طرف كل منها و و و فى الفوهة الا قليلا كما يدل على ذلك حروف و و و وان ينزل الطرف الثانى فى باطن السائل الموجود فى كل دورق الى محاذات ر ر ر ر لان الغاز او البخار يأتى من هذا الطرف الى السائل فمتى ما اشبع سائل الدورق الاول ا تصاعد ما يأتى له من الغاز او البخار الجديد وحيث انه لا يبقى له منفذ الا من طرف الانبوبة المنحنية التى هى موصلة من الدورق الاول الى الثانى فان الغاز او البخار يذهب بواسطتها الى الدورق الثانى ب وبعد اشباع سائل الدورق الثانى يتوجه البخار او الغاز من الانبوبة الثانية المنحنية الى سائل الدورق الثالث وهكذا من الدورق الثالث الى مخبار ى ومنفعة هذا المخبار وسائله ان ما يزيد من البخار او الغاز يتوجه الى سائله ويمكث هنالك * وان كان الغاز او البخار ذا رائحة كريهة او خطرة الاستنشاق بحيث يخشى منها على متولى العمل ينبغى ان يوضع الجهاز كله تحت مدخنة يتصاعد منها الغاز او البخار * واما الانابيب المستقيمة خ خ خ الموضوعة فى الفوهة المتوسطة للدوارق الثلاثة فهى انابيب امن اعنى ان بها يأمن الصانع ويثق بصحة العملية وذلك لان كلا من هذه الانابيب يمنع صعود السائل نفسه فى طرف ر ر ر ر لانه اذا صعد فى طرف الانابيب ثم منها الى الدورق الذى قبله على اليسار تختلط السوائل كلها وتفسد العملية والمواد وربما انكسرت كرة ز بمجيء سائل دورق ا فى باطنها * ويجتهد سائل كل دورق ان يصعد فى طرف الانبوبة المغمور فيه اذا دخل البخار او الغاز فى المحل الفارغ من الدورق * ومن حيث انه فى هذه الحالة يحصل فى الكرة المذكورة فراغ ذافات حرارة الدورق يجتهد السائل الذى فى دورق ا بان يشغل باطن الكرة وهكذا يجتهد كل سائل فى دورق ان يذهب الى الدورق الذى قبله ومتى حصل ذلك ينزل قليل من الهواء من انبوبة الامن التى فى دورق ا فيملأ

فراغ الدورق هواء وتملأ ايضا الانبوبة المنحنية فيمنع الهواء صعود السائل من الدورق الثاني وهكذا يحصل في كل دورق * واذا اجتهد سائل دورق ا في الصعود في انبوبة ن ن ن ومنها في كرة ز يدخل بعض الهواء بالانبوبة المنحنية د د فيملؤها * وهذا الهواء يمنع صعود السائل ومروره الى الكرة المذكورة كما ذكرنا * وكل من انابيب الامن التي هي خ خ خ يكون طرفه السفلي مغمورا قليلا في سائل كل من الدوارق كما يشاهد في حرف م م م ومنفعة انبوبة د د المنحنية على هيئة ك هكذا صب السائل اللازم حمضيا كان او غير حمضي في باطن الكرة لتحصيل ما يراد من الغاز او البخار * ومن حيث ان هذه الانبوبة منحنية كما ذكرنا فانه يبقى دائما في انثنائها شئ من السائل من د الى د فيسد الانبوبة ويمنع دخول الهواء الا في الوقت اللازم ويمنع ايضا خروج الغاز او البخار منها فعلى ذلك يكون للانبوبة المذكورة منفعتان اولاهما صب السوائل اللازمة لصحة العملية وثانيتهما انها تقوم مقام انبوبة امن

وفي (شكل ٦١) مرسوم صورة جهاز ولف مركبا من دورقين وليس لكل منهما الافوهتان و يختلف ايضا بان لكل من انابيب الامن ت ت و ن ن ن جزأ من الانبوبة المنحنية * والبيان العلمي لانابيب الامن المذكورة قد ذكرناه في الكلام على الانابيب فراجعه ان شئت * ويختلف هذا الجهاز عن سابقه بانه يوجد فيه عوض الكرة هنا معوجة ر ب ومن حيث ان هذه المعوجة ليس لها انبوبة على هيئة ك فمن اللازم ان يوفق على طرف عنقها انبوبة امن كالمرسومة في الشكل المذكور ويوجد في الجزء القائم من كل من انابيب الامن الثلاثة المنحنية كرة صغيرة ن ن ن تنفع لحفظ بعض السوائل لمنع دخول الهواء الا اذا لزم ادخال بعض منه لئلا تختلط سوائل دورقي د د معا او سائل الدورق الاول بسائل المعوجة وقد ذكرنا تفسير ذلك سابقا * وفي كل من الجهازين المذكورين كما في غيرهما ينبغي ان تسد كل فوهة من فوهات الدوارق او الكرت او المعوجات

بسداد من خشب الفلين مثقوب الوسط لدخول الانابيب وتثبيتها تثبيتا محكما لئلا ينفذ شئ من الهواء بين السداد والفوهة التي هو فيها وبين الانبوبة ويجدر ان الثقب المثقوب فى السداد ولاجل اتقان ذلك على ما ينبغي تطلى الفوهات بطلاء اوطين مخلوط بدقيق بزر الكتان اوغيره * والاحسن ان لا تبتدأ العملية الابعد جفاف الطلاء اوالطين * وقد ذكرنا انواع الطلاء والطين المستعملة فى الكلام على الطلاء والطين فراجعه ان شئت

(حرف السين)

(سداد)

السداد قطعة اسطوانية من خشب الفلين اومن البلور ومنفعته سد الاناء فان كان من خشب الفلين فالاجود ان يكون من صحيح النسيج اعنى الذى لا يكون نسيجه مشققا ولا معقدا ولا مسوسا * وكثيرا ما يحتاج الكيماوى الى سدائد كبيرة فعليه ان يهيئها قبل ذلك بان يقطعها من خشب الفلين المتحجرى * وكثيرا ما يحتاج ايضا لثقب السدائد المذكورة لنفوذ الانابيب منها فى تجهيز الاجهزة اللازمة لكثير من الاعمال الكيماوية كما يلزم تصغير بعضها لادخاله فى فم الاناء اللامرين المذكورين ولذلك يلزم ان يكون فى محل الاعمال جملة مبارد منها ما هو مفرطح ومنها ما هو رفيع كالمسمى بذنب الفار لشبهه به وهذا النوع يعد لثقب السدائد ويلزم ان تكون المبارد مختلفة الاسنان فى الكبر والصغر لتنفع فى المطلوب وقت الاحتياج

(سكين)

ينبغى ان يستحضر فى محل الاشغال الكيماوية سكين معتادة على هيئة المكشط كما يلزم ان يستحضر سكين نصله من عاج اوقرن لاجل كشط الرواسب عن اسطحة المرشحات اوالاوانى

(حرف الشين المعجمة)

(شبكة من حديد)

اعلم انه يلزم ان يكون فى محل الاعمال الكيماوية عدة شبكات من الحديد منها ما هو

كبير العيون ومنها ماهو صغيرها ومنها ماهو مربعها ومنها ماهو مستديرها ومنها ماهو مساو ومنها ماهو مقعر والمقعر يختلف فمنه ما يكون كثير التقعير ومنه ماهو قليله * ومن الشبكات المذكورة ما يكون كاناء توضع المعوجة فى باطنه لاجل انها اذا وضعت على الشبكة وسخنت تسخن سخونة متساوية من كل جانب * وكثيرا ما توضع الشبكة على التنور وتجعل عليها قنينة لتسخين بعض المواد

(حرف الطاء المهملة)

(طست)

الطست اناء من نحاس اوفضة وقد يكون من قصدير اورصاص واكثر مايستعمل منه النحاس وعلى اى حالة كان فهو كالصورة المرسومة فى (شكل ٢٢) وللطست المذكور عروتان ع ع وتختلف سعته وهو يستعمل ليغلى فيه بعض السوائل اذا اريد تصعيدها بخارا

(طلاء)

اعلم ان الطلاء انواع منها ماهو متكون من مواد مخلوطة يطلى به بطون المعوجات من الظاهر والبوادق من الباطن ومنفعته ان تحمل الاوانى شدة النار ولا تنكسر ويتفع ايضا لسد محل الاتصالات التى تكون بين قطع الجهاز كاتصال انبوبة بمعوجة اودورق حذرا من خروج بعض الغازات اوالابخرة الموجودة فى الاجهزة وحذرا من دخول الهواء فى باطن الاجهزة وتختلف الاطلية بحسب المواد الداخلة فى تركيبها * وانواعه المستعملة عادة عديدة

اولها الطلاء المركب من دقيق بزر الكتان والنشاء المطبوخ قليلا فى الماء حتى صار فى قوام العصيدة او العجين وكيفية استحضاره ان يؤخذ مقدار من بزر الكتان ومقدار من عجين النشاء ويدقان فى هاون حتى يمتزجا جيدا ويصير ممزوجهما عجينا واحدا جيدا وهذا الطلاء اكثر الاطلية استعمالا فى تلبيس سدائد الاجهزة ومحال اتصالات قطعها * واذا وضع الطلا فى المحال اللازمة فالاحسن ان يلف ببعض اشرطة من الورق اليوسفى بعد دهنه بقليل من

الغراء

الغراء

ثانيها الطلاء المركب من الطين والزيت المجفف وهذا هو المسمى بالطلاء الدسم * وكيفية استحضار الزيت اللازم للطلاء المذكور ان يغلى زيت بزر الكتان مع نحو جزء من ستة عشر جزأ من وزنه من المرتك الذهبي المسحوق على نار خفيفة حتى تحمر المادة السابحة عليه احمرارا قليلا ثم ينزل الاناء عن النار ويترك حتى يروق الزيت ومتى راق يصفى وهذا هو المسمى بالزيت المجفف لانه سريع الجفاف فاذا اريد تجهيز الطلاء الدسم يؤخذ الطين ويجفف ثم يسحق سحقا جيدا فى هاون ثم ينخل وبعد نخله يوضع فى هاون من الحديد العبيط ويخلط بالزيت شيأ فشيأ مع عدم قطع التهوين وينبغى ان يستمر صب الزيت قليلا قليلا حتى يصير المخلوط فى قوام العجين وبعد صيرورته عجينا جيدا يلزم ان يدق مدة كافية حتى يصير لزج القوام ثم يوضع المخلوط فى اناء اوفى مثانة تدهن بقليل من الزيت لئلا يجف الطلاء المذكور * وهذا الطلاء يستعمل كسابقه ويغطى بعد وضعه باشرطة من القماش المدهون بزلال البيض المخلوط بقليل من الكلس * وهذا الطلاء لا تؤثر فيه الغازات الاكالة كما تؤثر فى سابقه الا انه اذا اشتدت عليه النار يلين * ولطول مدة استحضاره لا يستعمل الا فى بعض الاوقات

ثالثها الطلاء المركب من الكلس وزلال البيض * وكيفية استحضاره ان يخلط زلال البيض بالكلس الحى المسحوق ويخلطان فى جفنة اوهاون غير عميق * ومن النادر ان يوضع الطلاء المذكور على السداد مباشرة بل يطلى منه السداد طلاء خفيفا وقت ادخاله فى عنق المعوجة ويلزم ان يطلى وقت استحضاره لانه سريع الجمود * والعادة ان تطلى منه اشرطة من القماش النظيف وتوضع على مفاصل الاجهزة بعد طلائها بطلاء بزر الكتان وبهذه الكيفية تسد اتصالات اجزائها جهازسدا محكما

رابعها الطلاء المركب من الطين الدسم والرمل * ويستحضر بخلط الطين الدسم مع مقدار زائد من الماء ثم يؤخذ مقدار من الرمل وينخل بمنخل من سبيب الخيل ويجعل فى الماء المذكور ويعجن باليد * ويجعل منه على المعوجة او الانبوبة

التي يراد عدم مباشرة النار لها لكن اذا طليت به معوجة او انبوبة او غيرهما تترك للهواء قبل العمل بها حتى يجف الطلاء او تسخن تسخينا خفيفا * وان تشقق الطلاء بعد جفافه تملأ شقوقه بطلاء طري وان كانت الشقوق صغيرة ينبغي ان توسع بنصل سكين او غيره ثم تبل جدرانها وتملأ طلاء طريا

خامسها الطلاء المركب من الاجر والراتينج المسمى بالمصطكي ويستحضر باخذ اربعة اجزاء من الاجر المدقوق الناعم وثلاثة اجزاء من الراتينج وجزء من الشمع العسلي الاصفر ثم تسخن المواد الثلاث في قدر من حديد او نحاس تسخينا خفيفا حتى يذوب الراتينج والشمع * وينبغي ان يحرك بملوق مدة التسخين فيتحصل من ذلك مادة توضع على الاواني التي يراد طلاؤها بفرشة وهذا الطلاء سريع الجمود واذا برد على اناء ينبغي ان يصقل بقطعة حديد مسخنة تسخينا خفيفا * ويستعمل هذا الطلاء لتثبيت ازواج العمود الكهربائي

(حرف القاف)

(قابلة)

يطلق لفظ القابلة ويراد به كل اناء مسدود يستقبل فيه ما يتحصل من احدى العمليات * والقابلة المعتادة دورق من انواع الدوارق المرسومة في (شكل ٥٤ و٥٥ و٥٦) ومن افرادها ما يكون طويل العنق كالقوابل المرسومة في (شكل ٦٢ و٦٣) او كالكرات الزجاجية المرسومة في (شكل ٢٣ و٢٤ و٢٦) * وهناك نوع مخصوص تسمى قوابله بالقوابل الفلورنتينية او الايطاليانية وهي المرسومة في (شكل ٦٦) وهي تنفع لاستحضار بعض الزيوت الطيارة * فاذا اريد استخراج زيت طيار من نبات مثلا ينبغي ان يوضع النبات في انبيق ويصب عليه من الماء مقدار كاف لان يبقى النبات سابحا فيه * فيتقطر الماء والزيت معا ويذهبان الى الملتوى ومنه الى القابلة المذكورة هنا * وهي اناء مستطيل الشكل كالمرسوم تحت حرف ت وله بزبوز كبزبوز الابريق المستعمل في مصر وقسطنطينيه وغيرهما من المدن وفي القاموس البزابز بضم الباء ين قصبة من حديد توضع على فم الكير

فوضع على بزبوز الابريق ولحنه العوام من برابزالى بزبوز * ويلزم ان يكون
البزبوز المذكور منحنيا ب وان انحناءه يكون اعلى من طرف الماءنت
وذلك لاجل ان الاناء اذا امتلأ من المادة المقطرة لاينزل الزائد الامن طرف
البزبوز * ومن حيث ان الزيت الطيار اخف من الماء فانه يطفو على سطحه
ويكون اول ما ينصب من البزبوز المذكور

(قرص فخار)

يطلق لفظ القرص على قطعة مستديرة من الفخار قطرها قيراط اوقيراطان او اكثر
وغلظها نحو قيراط * ومنفعته وضع البودقة عليه وهو على الشبكة او الحاجز
الذى يوجد فى معمل التنانير وتوضع البودقة على القرص فبذلك تكون مرتفعة
عن الحاجز او الشبكة وبذلك تكون محاطة بالفحم بالكلية فتسخن اتم تسخين

(قمع)

اعلم ان القمع من الالات التى يلزم وجودها فى عمال الاعمال الكيماوية كما يلزم
ان يوجد منه افراد عديدة تختلف فى الكبر واكثرها استعمالا الاقماع الزجاجية
وينبغى ان تكون سعتها من سنتى ليترالى ليترين وقد رسمنا صورة القمع
فى (شكل ٤٧) تحت ب ب ب ب ومنفعته حفظ السائل من
الضياع حال صبه من اناء لآخر ضيق الفم وكثيرا ما يستعمل فى ترشيح السوائل
لفصلها عن المواد المعكرة لها والسابحة اوالراسبة فيها وتستعمل ايضا لغسل
الرواسب * وكيفية الترشيح بالقمع ان يوضع فى القمع مرشح من ورق غير
منشى منثنى جملة ثنيات بالكيفية التى سنذكرها فى حرف الميم فى مرشح فبذلك
يسهل نزول السائل من مسام المرشح * واحسن اشكال الاقماع ان يكون
مخروطيا تاما بان تكون جدرانه منحرفة انحرافا مستقيما كما هو مرسوم
فى (شكل ٤٧) فمتى كان كذلك سهل نزول السائل منه * وهناك اقماع
صغيرة جدا سعة الواحد منها كسعة الابهام او اكبر بقليل وعنقها رفيع جدا
وجدران الواحد منها منفتحة كنصف كرة صغيرة وما كان كذلك لاينفع للترشيح
وحينئذ تكون منفعته صب السوائل فى الانابيب وتنفيذ الغازات تحت

النواقيس الصغيرة الموضوعة على الحوض الكيماوى المائى اوالزيبقى ومن الاقماع
قمع يقال له ذوالحنفية وهو قمع له فى ابتداء عنقه حنفية وما كان كذلك ينفع
لاستحضار الايتير كما ذكرناه فى استحضار الايتير كبريتيك من هذا الكتاب ومن الاقماع
ما هو مزدوج الجدران اعنى ان بين جدرانه مسافة صغيرة تنتهى الى عنق القمع
ويوضع فى هذه المسافة ماء حار فى درجة الغليان فيسهل نفوذ المواد الزيتية التى
يراد ترشيحها الانها سريعة الجمود اذا بردت والماء الحار المذكور يسخنها فيتم العمل

(قنينة)

القنينة اناء صغير من الزجاج منتفخ البطن ضيق العنق صورته مرسومة
فى (شكل ٥١) وكما تسمى قنينة تسمى مصاية واحسنها رقيقة الجدران لان
ما كان كذلك يتأثر من النار سريعا ولا ينكسر وهى كثيرة المنافع فى علم الكيميا
فتسخن فيها المحاليل المائية او الحمضية بوضع القنينة على النار مباشرة الا انه يلزم
الاحتراس من وضعها على النار مرة واحدة لانها تنكسر ولا يتركها من اول
وهلة يلفعها اللهب لانها تنفجر فى الحال بل يلزم اولا ان يقربها للنار ويبعدها
مرارا وفى كل مرة تلفعها النار من جهة لفعا خفيفا وان لا توضع على النار الا
وفيها سائل او جوهر مسحوق فان خلت عن واحد منهما انكسرت من الحرارة
فى الحال * فان خيف من كسرها بسبب طبيعة المادة التى فيها تسخن على حمام
رمل او حمام ماريه او توضع بعيدة عن النار وان لم يراع الصانع جميع ما ذكرناه
انكسرت فى الحال

(حرف الكاف)

(كاس)

اكثر ما يستعمل من افراد الكاس الكاس المخروطى الذى له قاعدة طويلة
يوضع عليها كما فى الصورة المرسومة فى (شكل ٤٧) فى حرف د د د
المرسوم على يسار الشكل المذكور وصورة الكاس المرسومة فى (شكل ٤٨)
فى حرف ذ وما كان بهذه الصورة ينفع لخلط السوائل الباردة والساخنة
قليلا لاسيما اذا اريد مشاهدة تفاعل المحاليل فى بعضها كما فى التحليل واحسن

الكاسات ما كان من الزجاج وكان ابيض فى غاية الشفوفة لان كثيرا مايراد منه مشاهدة تغير الوان السوائل فان لم يكن الكاس فى غاية الشفوفة وكان اللون خفيفا التبس على الرائى بلون الكاس فيخطئ الصائغ فى المشاهدة *تنبيه* يلزم ان يكون فى المعمل الكيماوى من افراد الكاس المذكور ثلاثون كاسا اوار بعون وان يكون طوله بقاعدة نحو شبر وقطر فوهته نحو اربع اصابع

(كرة الزجاج)

يطلق لفظ الكرة من الزجاج على اناء مستدير من زجاج قصير العنق كالصورة المرسومة فى (شكل ٢٣ و٢٤) وعنق الكرة المذكورة قد يركب عليه حنفية ب مثبتة على حلقة ت من نحاس تلصق على العنق المذكور كالصورة المرسومة فى (شكل ٢٥) وقد يكون للكرة عنقان او ثلاثة وهذه الاعناق تسمى احيانا بالفوهات وذلك كالصورة المرسومة فى (شكل ٢٦) فيقال للكرة ذات فوهة وذات فوهتين وذات ثلاث فوهات وذلك على حسب عددها واعظم منافع الكرة ذات الحنفية وزن الغاز فيها

(حرف الميم)

(ماجور)

الماجور اناء من فخار جريس او من الفخار المعتاد مطلى الباطن والظاهر لئلا تنفذ السوائل فى مسامه ولئلا يتأكل من الجواهر الاكالة كالحوامض والقلويات وهو اناء مخروطى الشكل صورته مرسومة فى (شكل ٧٣) وتحت حرف ن منقار تصب منه السوائل وتحت الشكل المذكور شكل آخر ب مستدير فى وسطه دائرة ثانية تدل على قعر الاناء وانه اصغر قطرا من الحوافى العليا وفى الشكل الاخرى باطنه وللماجور المذكور انواع تختلف بالكبر والصغر واكثر استعماله ان توضع فيه المحاليل التى يراد تبلور الجواهر الذائبة فيها * والماجور المذكور لا يوضع على النار لانه ينكسر من ادنى حرارة

(ماسك)

الماسك آلة نافعة فى الاعمال الكيماوية لنقل الاوانى الحارة ولنقل الجمر وتنفع

كسعار للنار * واكثر افراده استعمالا هو المرسوم فى (شكل ٨٩) وهناك
ماسك تمسك به البوادق الحارة وهو المرسوم فى (شكل ٩٠) وهو اطول
من سابقه لاجل ان ينفع لنقل البوادق من التنانير المسجورة ووضعها فيها ولذلك
يلزم ان يكون مقوس الطرفين كما فى حرف ن ن ن فى الشكل المذكور وانما
كان طرفاه مقوسين على زاوية معتدلة لاجل ان ينطبقا على دائرة البودقة
انطباقا محكما وان شعبتيه المقوستين منحنيتان على زاوية معتدلة كما فى حرف
ت ث وذلك ليغمر الطرف فى وسط النار ولا تصل الحرارة للصانع لانه يمسكه
من طرفى ش ش * وفى حروف ت ث د لا يظهر فى الرسم
الا شعبة واحدة لان فيه يكون الماسك بكيفية بها لا يرى الا جانبه ويظهر بها
الانثناء الذى هو بين القوسين ت وطول الالة فى محل ث وهناك ماسك
ذو ملعقتين صورته مرسومة فى (شكل ٩١) وهو ماسك يوجد فى طرفى شعبتيه
لولب د يحفظهما متباعدتين وشعبة الطرف الثانى منه ب متسعة
مستديرة مجوفة كالملعقة المستديرة بحيث اذا انطبق الشعبتان على بعضهما
كما ينبغى يكون بينهما تجويف كروى وتظهر الاستدارة المذكورة فى الرسم جنب
حرف ت فى الصورة الثانية المرسومة على يمين الشكل * وفى طول
الطرف الثانى انحناء خفيف بجنب حرف ث لسهولة غمر الملعقتين فى النار
لاجل ان توضع بهما الجواهر المسحوقة فى الجزء المنحنى من المخابير التى فيها
الغازات المجتناة على الحوض الكيماوى الزيبقى

(مبرد)

المبرد آلة من الفولاذ المسقى مخططة خطوطا متصالبة متساوية الابعاد لا تحصى
كثرة وبين تصالب الخطوط المذكورة ارتفاعات تسمى باسنان المبرد وهذه الاسنان
يختلف كبرها وصغرها بحسب بعد الخطوط وقربها * وسواء كانت
الاسنان متقاربة او متباعدة لا يكون المبرد جيدا الا اذا كانت اسنانه فى غاية
الانتظام فى الوضع * ويلزم ان يكون منه فى محل الاعمال الكيماوية عدد عظيم
افراده مختلفة فى الشكل وكبر الاسنان * ومنفعة المبارد فى محل الكيميا تجزئة

الجواهر الصلبة وتصليح السدائد ونقبها وقطع الزجاج لاسيما الانابيب وهى تختلف فى الشكل كما ذكرنا فمنها مايكون مفرطحا مربعا ذا زوايا حادة وما كان كذلك ينفع لتصليح السدائد وبرد المعادن والجواهر الصلبة * ومنها ما هو مثلث الزوايا وما كان كذلك ينفع لقطع الانابيب الزجاج والسلوك المعدنية * فاذا اريد قطع انبوبة بمبرد يكفى فى ذلك ان يخط بواسطة زاوية من زوايا المبرد خط حول الانبوبة ثم يمسك الصانع الانبوبة بيديه بحيث يكون الخط بينهما ثم يثنى الانبوبة من محل الخط فتنكسر بسهولة منه * ومنها ماهو مستدير مستطيل على هيئة مخروطى طويل جدا وما كان كذلك يسمى بذنب الفار بسبب شكله ومنفعته ثقب سدائد خشب الفلين * وكيفية الثقب به ان يثقب السداد اولا بسيخ من حديد محمى الى قرب درجة الاحمرار وينبغى ان لا تزيد حرارته عن ذلك لئلا يحترق من باطن السداد شئ كثير وقت ادخاله فيه وبعد ثقب السداد بالسيخ المذكور يوسع الثقب بالمبرد المذكور * وقد استصوب بعض المهرة ثقب السداد اولا بسيخ رفيع مستدير لا بالمبرد لان السيخ لا يتلف من السداد شيأ * ومن المهم ان تكون جدران الثقب ملساء وان يكون الثقب تام الاستدارة فى جميع طوله لينطبق على مايدخل فيه من الانابيب انطباقا محكما * ويلزم ان لا يزيد قطره عن قطر الانبوبة بل ينبغى ان يكون قطره اضيق من قطرها بقليل بحيث لا تدخل فيه الا ببعض عنف * ولسهولة ادخالها فيه تدهن الانبوبة بقليل من النشا المعجون بقليل من الماء فيكون بمنزلة طلاء يسد الخلل الذى يمكن وجوده بين جدران الانبوبة وجدران الثقب * ومنها ماهو نصف اسطوانى اعنى انه يكون مسطحا من جهة ومحدبا من اخرى والوجه المحدب المذكور ينفع لاتساع الثقوب المصنوعة بالمبرد السابق

(مثانة)

المثانة آلة من آلات الكيميا تنفع لحصر الغازات وحفظها وخلطها ونفوذها فى الانابيب المحماة على النار الشديدة وقبل استعمالها يلزم ازالة ما فيها من الشحم

على قدر الامكان مع الاحتراس التام من ادنى شق لانها اذا انشقت ادنى شق يبطل نفعها واحسن المثانات فى الاستعمال مثانة البقر او الضان ونحوهما * واذا ازيل شحمها يلزم ان يطبق فمها على طرف اسطوانة حنفية بان يدخل طرف الاسطوانة فى عنق المثانة ثم تربط بخيط متين يلف عليها مرارا ويوفق طرفها الثانى على طرف حنفية مثبتة على قمة ناقوس كالمذكور فى الكلام على الناقوس ولاجل نفوذ الغاز من الناقوس الى المثانة يوضع الناقوس الذى وقفت عليه المثانة فى الماء وكلما ارتفع الماء فى الناقوس طرد الغاز الى جهة الحنفية ثم الى المثانة وبعد نفوذه فيها تقفل الحنفية وقبل الشروع فى العمل تفرغ المثانة من الهواء بالكلية بان يضغط عليها باليد على قدر ما يمكن ثم يمص بالفم ما بقى فيها من الهواء

(مخبار)

المخبار عبارة عن ناقوس ضيق طويل كالمرسوم فى (شكل ٣٥) وهناك مخبار آخر يسمى بذى الرجل اعنى ان له قاعدة ن اوسع من قطر المخبار وصورته مرسومة فى (شكل ٣٨) ومنفعة الاول اجتناء الغاز على الحوض الكيماوى المائى او الزيبقى ومعرفة اوصاف الغاز * واغلب استعمال الثانى معرفة وقت رسوب السوائل التى فيها مواد يلزم انتظار رسوبها فى رسوبه فى قعره وورئ ذلك يتم العمل والمخبار يكون موضوعا على قاعدته * وينفع ايضا لاجتناء السائل النازل من المرشح * وفى مثل هذه الحالة يوضع القمع الذى يراد ترشيح السائل به على فم المخبار * وهناك مخابير مدرجة كالنواقيس تنفع لقياس مقادير الغازات والسوائل كما هو مذكور فى الكلام على النواقيس

(مدولك)

المدولك هو الذى رسمنا صورته فى (شكل ٧٠) مع خطين مستعرضين فوق الرقم وسمى مدوكا لان المواد تدلك به اى تسحق به على مسحقة من المرمر ناعمة السطح متساوية وتلك المسحقة تسمى مداكا مشتق من الدولك الذى يعمل عليها * وقد يكون المدالك من الحجر الصوان او من حجر آخر صلب جدا من نوع المدولك وعلى كل ينبغى ان يكون المدولك كالصورة المرسومة بازاء ب ب

فى (شكل ٥٠) فساقه هو الجزء الذى يمسك باليد * والجزء السفلى المتسع المستدير الناعم جدا هو الذى تدك عليه المواد بان يضغط به عليها بحركة رحوية او امامية خلفية وقد يكون المدولة والمداك من الزجاج

(مرشح)

يطلق لفظ المرشح على كل جوهر ينفذ بين اجزائه السائل الذى يراد ترويقه او فصله عن المواد الغريبة او عن الرواسب التى يراد اجتنائها * وقد استعمل الكيماويون للترشيح عدة جواهر وهى الرمل والفحم والنشفة والورق الذى لم يغش والقماش ومنسوج السبيب او الهلب او الصوف وندف القطن ونحو ذلك واكثر ما يستعمل منها فى محال الكيميا مرشح الورق الا اذا كانت المادة التى يراد فصلها عن السائل كثيرة فيستعمل لها مرشح مخصوص كالذى رسمنا صورته فى (شكل ٤٩) وهو مربع من خشب يسمى فى اصطلاح الاحمسم بروازا ا ا فى حوافيه مسامير كثيرة يشبك فيها قماش غير مشدود كثيرا بحيث ينخفض وسطه ويفرش عليه فرخ ورق يوسفى او فرخان ثم يصب السائل الذى يراد ترشيحه على الورق وهو على القماش فينزل من اسفل القماش ب ب فيتلقى فى ماجور ت موضوع تحت المرشح * وان كان السائل الذى يراد ترشيحه قليلا يرشح من الورق الذى لم يغش ويسمى بورق الترشيح لكن لاجل تسهيل العمل بحسب ما يمكن وجودته يلزم ان يثنى الورق بكيفية مخصوصة بها يكون المرشح على هيئة قمع وذلك بان يؤخذ الفرخ المثنى على طبقتين فيثنى من احد طرفيه ثنيات متعددة حتى يصل بها الى الخط المتوسط ثم يثنى الطرف الآخر كذلك فيكون الفرخ كله مثنيا ثنيات عديدة متراكمة على بعضها * وبعد صيرورته كذلك يقطع طرفه المصاد لقعر المرشح ثم يفتح قليلا فيكون على هيئة قمع كما يشاهد فى (شكل ٤٨) فى حرف ا ثم يوضع المرشح فى قمع من الزجاج كما يرى فى صورة قمع ب من الشكل المذكور وفى صور الاقماع المرسومة ب ب ب ب فى (شكل ٤٧) ولاجل جودة الترشيح يلزم ان يدخل الطرف السفلى للمرشح فى عنق القمع وينبغى ان يحترس عن تمزق الطرف

المذكور اذا كثرت عليه المواد ويوضع تحت القمع كاس او اناء آخر كمخبار ليسقط فيه السائل النازل من المرشح كما يشاهد فى حرف ذ من (شكل ٤٧) فى حرف د د د د من الشكل المذكور والعادة ان يجعل القمع على حامل ت كما فى (شكل ٤٨) فان كانت الاقماع اثنين اوثلاثة اواربعة يكون الحامل لوحا كلوح ث ث فى (شكل ٤٧) موضوعا على اربجل من خشب ق ق وفى اللوح المذكور بعض ثقوب تجعل فيها الاقماع كما يشاهد فى (شكل ٤٧) المذكور

(مسبك)

المسبك هو الذى رسمنا صورته فى (شكل ١١٨) ومنفعته سبك الجواهر المعدنية الذائبة وطرفه الايمن هو اليد * وفى باقى طوله حفرة طويلة كما يرى فى الرسم الذى تحت عدد (شكل ١١٨) لانه مرسوم مائلا على جنبه لاجل ان تظهر الحفرة واما الرسم الذى فوق عدد الشكل فهو موضوع على حالته المعتادة كما يلزم وقت سبك الجوهر المعدنى وهناك نوع آخر من المسابك منفعته سبك ازوتات الفضة اى الحجر الجهنمى * وهو مركب من صفيحتين من نحاس تنطبقان على بعضهما انطباقا محكما * وعلى الوجه الذى تنطبق عليه الصفيحتان خمسة اثلام اوستة اذا انطبقت الصفيحتان تكون من انطباقهما ثقوب طويلة طول الثقب منها قيراطان اوثلاثة فيسبك الحجر الجهنمى الذائب فى الثقوب المذكورة وبالبرودة يجمد فى الثقوب ويكون على هيئة قضب قطرها كقطر ثقوب الآلة اعنى نحو خط وفى جانبى المسبك برمة تمسك الصفيحتين حال انطباقهما مسكا جيدا بحيث لايسيل من بينهما شئ من المادة * ويختلف مواد المسابك فمنها ما يكون من الحديد المعتاد اوالعبيط ومنها ما يكون من النحاس وتختلف فى الكبر بحسب ما يراد سبكه * واذا اريد استعمال المسبك ينبغى قبل الشروع فى العمل ان يسخن ثم تدهن باطن الاثلام بشحم اودهن لعدم التصاق الجوهر المسبوك فى الاثلام ومنفعة التسخين عدم تشوه الجوهر المسبوك وعدم قذف المعدن من المسبك

(مسحقة البرفير)

اعلم ان مسحقة البرفير هي المسماة فى اللغة بالمدولة وقد ذكرناه سابقا فلا اعادة

(مصباح روح النبيذ)

اعلم ان مصباح روح النبيذ هو الذى يجعل فيه روح النبيذ عوضا عن الزيت وله انواع ابسطها مارسمنا صورته فى (شكل ٨٥) وهو اناء من نحاس مستدير كعلبة لها يد تمسك منها * وفى وسط العلبة حامل غليظ يحمل الفتيلة وفيها يصب روح النبيذ * وكثيرا ما يقع المصباح المذكور لتسخين السوائل فى جفان او انابيب معوجة كما فى (شكل ٨٦) والانبوبة المرسومة فى هذا الشكل طرفها المضاد لطرف ب مغمور فى زيبق الحوض الكيماوى وبعد اطفاء المصباح تغطى الفتيلة بغطاء محكم لئلا يتصاعد بخار روح النبيذ فيضعف ولا يتقد كما ينبغى * وهنا نوع آخر من المصابيح تسخن فيه المواد الى اول درجة الاحمرار وهذا النوع هو المرسوم فى (شكل ٨٧) وهو مركب من ساق من نحاس ا ا والساق حاملة لمستودع روح النبيذ ب ومن جزء مستدير انبوبى تحت حرف ف وهذا الجزء متصل بالمستودع بانبوبة د والفتيلة التى تشعل فى المصباح فى وسط الجزء المذكور * وفى هذه الانبوبة حنفية تفتح بعض فتح او تقفل كذلك بحسب الاحتياج وما يراد من نزول السائل الى الفتيلة والحنفية المذكورة مرسومة تحت حرف د وفى مستودع روح النبيذ انبوبة ت مفتوحة الطرفين مغمورة الى قرب قعر المستودع كما يرى فى الرسم فيكون الجزء بذلك كاناء مربوط المعد لانتظام انصباب السوائل ومن اراد تحقيق ذلك فعليه بكتابنا الموسوم بالازهار البديعة فى علم الطبيعة * وبعد العملية يسد علو انبوبة ث بسداد محكم * ويلزم ان تكون هذه الانبوبة ملتحمة التحاما محكما فى محل دخولها فى المستودع بحيث لا ينفذ من حولها شئ من الهواء * ويوجد فى ايمن حرف ف اسطوانة من تنك او حديد رقيق كالتنك توضع على محل الفتيلة بحيث تكون الفتيلة فى وسط الاسطوانة وذلك لعدم اهتزاز لهب المصباح بالهواء

ولتوجيه حرارة اللهب الى جهة م م والاجزاء المرسومة فى ب ت ث
د ف هى المركبة للمصباح والمصباح المذكور يرفع ويخفض فى طول ساق
ا ا بحسب الارادة لان له انبوبة تمر فيها الساق المذكورة * فاذا اريد وقوفه
فى محل تبرم البرمة المرسومة الصورة بين حرفى د ا فيثبت فى المحل الذى هو
فيه * وقد يكون المصباح مركبا من قضيبين من نحاس م م وطرف كل
منهما من جهة م م على هيئة دائرة ليوضع الاناء عليها وضعا مثبتا
لسهولة تسخينه باللهب و كل من القضيبين المذكورين يرفع ويخفض او يبرم
بحسب الارادة لان كلا منهما ينزلق طرفه الايمن فى ساق ا ا ويمسك فى المحل
الذى يراد ثبوته فيه ببرم البرمة المجعولة لكل منهما فى محل ز ز ولكل منهما
برمة اخرى ايضا مرسومة فى ن ن بها يمكن توسيع الدائرة وتضييقها على حسب
سعة الاناء الذى يراد وضعه عليها وهناك مصباح آخر يشعل بروح النبيذ ايضا
ومنفعته تليين الانابيب الزجاجية بالنار فتنثنى اوتقوم اوتسد اوتنوع بحسب
الارادة وهو يقوم مقام مصباح النقاش فى المقصود المذكور من اعمال
الانابيب والمصباح المذكور قد رسمنا صورته فى (شكل ١١٧) فحرف ف
فى الشكل المذكور دورق فيه روح النبيذ اللازم لاشتعال المصباح لان الروح
المذكور يذهب من هذا الدورق الى اسطوانة ب وهى اسطوانة من
نحاس اصفر فيها فتيلة غليظة من القطن وفى الانبوبة الموصلة للدورق
بالاسطوانة المذكورة ب حنفية ت تفتح وتسد بحسب ما يراد من مقدار
الكئول الذى فى اسطوانة ب وحسب ما يراد ارساله منه الى الاسطوانة
ومنعه عنها * وانبوبة ث مغمور طرفها الاسفل الى قرب قعر الدورق
المذكور بكيفية اناء مريوط * والقصد من ذلك استمرار انتظام سير الكئول
من الانبوبة بين الدورق واسطوانة ب وطرف انبوبة ث العلوى مار
فى سداد مرورا محكما بحيث لا يمكن دخول شئ من الهواء بين السداد والدورق
ولا بين الانبوبة والسداد وهذا الجهاز كالجهاز المسمى باناء مريوط
وفى حرف ح برمة تقعد عليها اسطوانة ب وبهذه البرمة ترفع الاسطوانة

قليلا

قليلا او تخفض كذلك بحسب الاحتياج * وفى حرف غ اسطوانة من
نحاس اصفر وهى غطاء تغطى به اسطوانة ب بعد تمام العمل * وانبوبة
ن آتية من منفاخ موضوع تحت لوح * ويلزم ان يكون المنفاخ المذكور
جوفان لعدم انقطاع النفخ * واذا لم يوجد هذا المصباح واريد ثنى انبوبة
اوسدها تسخن على مدخنة قبة تنور معكس مدة ما يكون التنور
مسجورا لبعض الاعمال فتنثنى الانبوبة بسهولة

(معمل الكيميا)

اعلم ان معمل الكيميا هو محل الاعمال الكيماوية وهذا المحل ينبغى ان يكون
نيرا ممنوعا من الرطوبة على قدر الامكان وان يتجدد فيه الهواء على حسب
الارادة * ويلزم ان تبنى فى جهة منه مدخنة يخرج منها الدخان والغاز والبخار
الآتية من الاعمال اعنى ان كلا منها يجتمع تحت المدخنة ويذهب منها الى الجو
بدون ان ينتشر فى محل العمليات وينبغى ان يبنى امام المدخنة ستارة مائلة بارزة
منحرفة الى جهة المحل كما فى (شكل ٨٤) عند ا ا ا ا ا وينبغى ان
يكون الطرف السفلى من الستارة المذكورة بارزا على هيئة رف يتقع لوضع
بعض الآلات التى يكثر استعمالها فى المعمل المذكور كالمعوجات والدوارق
ونحوها ويبنى تحت الستارة محل الكوانين على هيئة مسطبة كما يرى فى الشكل
المذكور فى محل ت ت ج ج وينبغى ان يكون طول المسطبة مقاربا
لطول الستارة وعلوها نحو ٥ ديسى ميتر وعرضها نحو ٧ ديسى ميتر
وتبنى بكيفية مخصوصة بالآجر الاحمر الجامد واول ما يبنى منها السوق الخمس
ث ث ث ث ث ومتى تمت يجعل عليها قضب من الحديد يجعل
القضيب منها على ساقين فتكون القضب كسقف تبنى عليه طبقة من الآجر مثبتة
على بعضها بالجبس الجيد ثم يكمل البناء الى الحد اللازم له من العلو * ويلزم
ان يغطى سطح المسطبة بالخافقى الجيد ثم يثبت فى طول حرف المسطبة طوق من
الحديد ليمسك علو البناء وصورة هذا الطوق مرسومة بين حرفى ج ج *
ويثبت فى الحائط طرفا الطوق المذكور تثبيتا جيدا وفى حال بناء المسطبة ينبغى

أن يترك بعض محال فى باطنها لاجل ان تبنى فيها الكوانين اللازمة فيبنى منها كانون التصعيد فى محل ص ومحل رماده ح ح والمدخنة المخصوصة لهذا الكانون فى محل ض ض يصعد بيناتها الى باطن المدخنة العامة كما يرى فى الشكل * ومنها تنور مثل تنور الحدادين توقد ناره بمنفاخ ذى بطنين د . د مثبت على الحائط وانبوبته ذ ذ ذاهبة فى محل النار وفى محل س س س س بناء بارز الى الامام مجوف فيه مداخن صغيرة خاصة لبعض الكوانين * وابواب هذه الكوانين تشاهد فى ى و هـ وهى مبنية بكيفية بها ترفع وتخفض بحسب الارادة لاجل ان يدخل الهواء فى الكانون على حسب الاحتياج ومحل رماد الكوانين الثلاثة المذكورة ش ش طا * وفى كانون و بابان آخران ع ع احدهما اعلى من الاخر وهو مستوقد الكانون المذكور وهذا المستوقد يوضع فيه الفحم واما الاسفل فهو باب لمستوقد ثان يوضع فيه خشب على حسب ما يراد من التسخين بالفحم او الخشب وبين حرفى ق ق قرب ز ز ز فتحات لها صمامات وهذه الفتحات نافذة الى مدخنة من المداخن الخاصة ومنفعتها توصيل الغازات الخبيثة او المضرة ايضا الى احدى المداخن بواسطة انبوبة توصل الغازات الى المدخنة المذكورة * وفى محل ف من الشكل المذكور مرسوم كانون معتاد مدخنته فى طول مسافة س س ومحل رماده م وفى محل ظ ظ قضيب مفرطح من الحديد وفى طرفه العلوى صمام كبير موضوع على رأس المدخنة العامة من الخارج ومنفعة القضيب المذكور انفتاح المدخنة وانسدادها بارتفاع الصمام وانخفاضه بحسب ما يراد من كثرة الهواء او قلته فى المدخنة التى تعمل تحتها العمليات و ب ب ب محال بين سوق المسطبة يوضع فيها الفحم او غيره مما يلزم لاشغال العمليات كالمواسك المعبر عنها بالماشاة والمسافيخ المعتادة وغير ذلك ومن ل الى د انبوبة متصلة بانبوبة المنفاخ الاصلية ل ل منفعتها توصيل هواء المنفاخ الى مستوقد الكانون ولذلك تفتح الحنفية الصغيرة خ * ويلزم ان يكون لكل فتحة من فتحات الكوانين حلقة من الحديد لاجل تثبيت حوافيها

وممسكها

ومسكها وهذه الحلقات هي المعروفة بالاطواق * ويثبت في حائط المدخنة مسامير كبيرة من حديد يعلق فيها بعض الآلات كالماشات والمغارف ونحوها * وينبغي ان يبنى في طرف المعمل مستودع ببعض حنفيات يصب منها الماء عند الاحتياج كما يلزم ان يكون فيه اوانى خاصة لحفظ الماء المقطر لكثرة الاحتياج اليه في اغلب العمليات * وان يكون فيه دواليب عليها ابواب وداخل الدواليب رفوف لحفظ الاوانى والمواد المستحضرة وعلى كل اناء ورقة مكتوب عليها اسم ما في الاناء * ويلزم ان يوجد في وسط المعمل لوح من خشب على ارجل وهو المعبر عنه بالطاولة ويكون للوح المذكور ادراج لوضع بعض الادوات اللازمة * وان يكون فيه حوض كيماوى مائى وآخر زيبقى يكون كل منهما في محل نير لانهما يعدان لاجتناء الغازات * ومن حيث انه يبحث في المعمل عن التراكيب الكيماوية والجواهر المعدنية والنباتية يلزم ان يوجد قرب المعمل المذكور حجرة برسم حفظ الجواهر والآلات من تأثير الابخرة الحمضية التي تنتشر فيه من الاعمال الكيماوية وان يكون في الحجرة المذكورة طاولات ودواليب لوضع الآلات والجواهر وان تكون خالية عن الرطوبة ليحفظ فيها اغلب الآلات اللازمة للاعمال كالمعوجات والدوارق والانابيب والبوادق والقنينات والمحابر وغير ذلك

(معوجة)

المعوجة اناء من زجاج معوج العنق وهو على اشكال عديدة وصوره مرسومة في (شكل ٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢) فالطرف المنتفخ منها الذي يقرب من الكرة في الاستدارة هو المسمى ببطن المعوجة والجزء المتوسط بين العنق والبطن هو المسمى بقبوة المعوجة والجزء المستطيل هو العنق وهذا العنق قد يكون طويلا وقد يكون مائلا الى اسفل كما يشاهد في (شكل ٤٠ و ٤١ و ٤٢) وقد يكون افقيا كما في (شكل ٣٩) والمرسوم في هذا الشكل هو الذي يقع في اغلب الاوقات لتسخين الجواهر التي يراد البحث فيها وتحليلها ولذلك تسمى المعوجة منه بمعوجة الامتحان او التحليل لانه لا يبحث في تركيب مادة معدنية او غيرها الا على مقدار قليل لامتحانها او تحليلها وقد يكون للمعوجة عنق صغير وفوهة ف

كالصورة المرسومة فى (شكل ٤٠) وهذه الفوهة قد تسد بغطاء من الزجاج مصنفر كباطن الفوهة * ومنفعة هذه الفوهة فى كثير من الاحوال ان تنفذ فيها انابيب مثبتة فى سداد من خشب الفلين مثقوب لنفوذ الانابيب المذكورة وقد ذكرنا ذلك فى محال كثيرة من هذا الكتاب والسداد المنفذ فى ثقبه او ثقوبه انبوبة او انابيب ينبغى ان تسد به فوهة عنق المعوجة سدا محكما * ولاجل عدم خروج البخار او الغاز من الثقوب المذكورة او من حول السداد ينبغى ان يطلى طرف السداد البارز وحوافى طرف عنق المعوجة بعجين بزر الكتان او بطين دسم او نحوه كما ذكرناه فى الكلام على الطلاء * وتختلف المعوجات فمنها ما هو من الزجاج ومنها ما هو من فخار جريس ومنها ما هو من الصينى وما هو من الرصاص وما هو من الحديد العبيط المسمى بالزهر وما يكون من الفضة او البلاتين ويختلف استعمالها باختلاف معدنها بمعنى ان المعوجة التى من معدن كذا تستعمل فى استحضار او تسخين جوهر كذا وانها تتأكل من معدن كذا فان حمض الفتورايدريك مثلا يستحضر فى معوجة من الرصاص ويكون موصلها من الرصاص ايضا وهو موصل منحن كالقوس وصورته مرسومة فى (شكل ٤٣) وهذا الموصل ينفع بمنزلة قابلة

(ملعقة القذف)

هى ملعقة من الحديد تنفع لتكليس بعض الجواهر فيها ولاخذها من الاوانى ايضا واكثر استعمالها فى قذف الجواهر او صبها فى البوادق المحماة على الحرارة الشديدة وصورتها مرسومة فى (شكل ٨٨) فشكل ب الذى تحت الاول صورة الملعقة المذكورة الا انها مرسومة بكيفية بها لا يظهر للناظر تجويفها اى تقعيرها

(ملوق)

الملوق عبارة عن قضيب من خشب او من معدن مفرطح قليلا فى طوله وكثيرا من طرفه الاسفل كما هو مرسوم فى (شكل ٢٠) والطرف الاسفل المذكور مع كثرة تفرطحه مستدير الحوافى قريب من الشكل البيضى * ومنفعته

تحريك

تحريك السوائل به واخذ المواد الملتصقة على جدران الاوانى وقد يكون الملوق من الحديد او الفضة او البلاتين او العاج وذلك على حسب المواد التى تحرك به

(مص)

اعلم ان الممص على نوعين ممص معتاد وقد ذكرناه فى كتاب الطبيعة وممص كيماوى وهو المقصود بالذكر هنا وهو انبوبة فى طولها انتفاخ مستدير او مستطيل وقد رسمت له صور متعددة بحسب تنوعه فرسم فى (شكل ٧٥) وفى (شكل ٧٦) وفى (شكل ٧٧) وفى (شكل ٧٨) ومنفعته نقل السائل من اناء الى آخر مع الخفة لاسيما ان كان تحت السائل راسب * ولاجل النقل المذكور يغمر الطرف السفلى من الممص فى السائل ثم يمص الصانع من الطرف العلوى فيصعد السائل فى باطن الانبوبة حتى وصل الى حد علو الانتفاخ يقطع المص ويوضع الابهام او احدى الاصابع بسرعة على الثقب الذى كان يمص منه حتى سد كما ذكرناه لا ينزل السائل من الانبوبة فيسهل نقله الى اناء آخر فاذا ازيلت الاصبع عن الثقب ينزل السائل * وكثيرا ما يكون الممص على هيئة احد الممصات المرسومة فى (شكل ٧٩ و٨٠ و٨١ و٨٢ و٨٣) وقد يكون انتفاخه طويلا وفيه درجات متساوية كالمرسوم فى (شكل ٧٦) جنب حرف ب واعلاه واسفله وما كان كذلك ينفع فى قياس مقادير السوائل المستعملة جواهر كشافة فى امتحان بعض محاليل فيها مواد ذائبة لاسيما السوائل التى فيها جواهر فضية اعنى المحتوية على فضة وكذا المحتوية على حمض الكلور ايدريك او الكلور كما فى امتحان ملح البارود لتعلم درجة انقائه

(منخل)

المنخل معروف ومنفعته فى علم الكيميا فصل الاجزاء الدقيقة عن الغليظة او الغريبة عن التى من نفس الجوهر * ويختلف منسوجه فمنه ما يكون من الحرير ومنه ما يكون من الشعر * ومنه ما هو من سلوك رفيعة معدنية وتختلف سعة عيونه فكلما كان نسجه مندمجا كانت عيونه اضيق *

ومنسوجه المذكور محفوظ مشدود بين حوافى دائرتين من الخشب داخلتين فى بعضهما بنحو نصف قيراط او قيراط وصورته مرسومة فى (شكل ٧١) فدائرته الاولى ا ا ودائرته السفلى ج ج وتحت هذا الرسم صورة دائرة اخرى ج ح فى وسطها غبرة تقرب من السواد مرسومة بخطوط متقاربة جدا وهى صورة المنسوج المذكور وهذه اوصاف المنخل البسيط * واما المنخل المركب فهو المرسوم فى (شكل ٧٢) وله ثلاث دوائر فوق بعضها فالمتوسطة منها هى التى فيها منسوج المنخل الذى ذكرناه آنفا ودائرته العليا ت ت اضيق قليلا من دائرة ث ث المرسومة فى القطعة العليا فلذلك تنطبق دائرة ث ث انطباقا جيدا على الجدران الظاهرة لدائرة ت ت والجزء الاعلى ط ط دائرة اخرى شادة على دائرة ت ت وقعر دائرة ط ط مسدود سدا محكما بخشب خفيف كخشب بقية الآلة * والقطعة السفلى لدائرة ت ت المتوسطة تدخل فى دائرة س دخولا محكما وقعرها مسدود فى الجزء المرسوم عليه ب ب والدائرة الاخيرة المذكورة هى التى يتلقى فيها الجواهر الناعمة وحال العمل تطبق الدوائر الثلاث على بعضها بعد وضع الجوهر الذى يراد نخله ومنفعة تركيب المنخل بهذه الهيئة حفظ المنخول وانه لا يتطاير منه شئ فى وقت النخل لاسيما ان كان الجوهر المنخول عطريا ثمينا او سميا يخشى من استنشاقه * وهذا المنخل هو المسمى بالمنخل الطبلى * ويلزم ان يكون فى محال الاعمال الكيماوية مناخل عديدة من هذين النوعين وتكون مختلفة العيون فى الصغر والكبر

(موصل)

هذا الموصل انبوبة طويلة الطرف تنفع لاستحضار الفوسفور وصورته مرسومة فى (شكل ٤) وقد ذكرناه وذكرنا استعماله فى الجزء الاول من الكتاب فى صحيفة ٤٩ فراجعه ان شئت

(موصل آخر)

قد اطلقنا هنا لفظ موصل ونعنى به انبوبة كبيرة كالمرسومة

فى (شكل ٢٠ و٢١) وهذه الانبوبة منتفخة الوسط ا غليظة من طرف ب ورفيعة من طرف ت والعادة ان يكون الموصل من زجاج لكن قد يكون من نحاس اورصاص على حسب اللزوم كما يعلم من شرح الاعمال الكيماوية المذكورة فى هذا الكتاب * وقد يكون الموصل النحاسى اوالرصاصى مقوسا كالمرسوم فى (شكل ٤٣) ومتى كان كذلك يسمى قابلة ايضا لانه كثيرا ماتتلق فيه الجواهر التى يراد استحضارها بالعملية * والقصد من استعمال الموصل المذكور بقاء القابلة بعيدة من الاناء الذى تستحضر فيه الجواهر الكيماوية بواسطة التسخين * وقد يكون احد طرفى الموصل منحنيا كطرف ط المرسوم فى (شكل ٢١)

(ميزان)

اعلم انه يلزم ان يوجد فى محل الاعمال الكيماوية ميزانان اوثلاثة من الموازين المعتادة وتكون جيدة سهلة الرجحان تنخفض احدى كفتيها وترتفع بادنى سنجة قد صنعت بالضبط والتحرى كما يقال فى عرف المصريين على الشعرة وينبغى ان تختلف فى الكبر فلا يوزن باصغرها الا ٣٠ او ٤٠ جراما ولا يوزن بالمتوسط منها الا الى ٢٠٠ جرام ويوزن باكبرها الى ٧ كيلو جرام او ٨ ولابد ان يكون فى المحل ميزان اخر خاص بالاستقصاءات اللازمة لتحليل الاجسام وتعيين المقادير الصغيرة جدا الداخلة فى تركيبها كقدر ميلى جرام واحد اونصفه والاحسن ان يوزن بالميزان المذكور من المقادير الصغيرة الى حد الف جرام وينبغى ان يصان ويحفظ من الصدا لانه اذا وقع على جزء منه فسد كله * ولسكونه وعدم كثرة تحركه ينبغى ان يحفظ فى صندوق من البلور قوائمه من الخشب يفتح برفعه من اسفل الى اعلى ويقفل بوضعه كما كان او يفتح الجانبان المقابلان للكفتين بمصراعين كمصاريع الباب بل هذه الكيفية احسن لما فيها من سهولة وضع السنج فى الكفة ووضع الجوهر فى الكفة الاخرى ولاجل عدم وصول نفس الوازن الى الميزان لان فى النفس رطوبة ان وصلت الى الميزان كانت سببا فى صدئه والميزان الاخير المذكور كما ينفع فى وزن ماذكر ينفع ايضا فى وزن

الاجسام وهى مغمورة فى الماء المقطر اذا اريد تعيين اوزانها النوعية ولذلك يسمى ايضا ميزان ايدرواستاتيك * فاذا اريد تعيين الوزن النوعى لجسم ينبغى ان يعلق بخيط ويربط الخيط فى كلاب موجود تحت كفة الميزان ويوزن كما هو مذكور فى الازهار البديعة فى علم الطبيعة

(حرف النون)

(ناقوس)

الناقوس فى علم الكيميا عبارة عن اسطوانة من زجاج احد طرفيها مفتوح والآخر محدب على هيئة قبة على قمتها زر اوحنفية من نحاس كالمرسوم فى (شكل ٣٤ و ٣٦) وقد يكون للناقوس فتحة صغيرة على كل من جانبيه كالمرسوم فى (شكل ٣٣) * وينبغى ان يوجد فى محال الكيميا نواقيس عديدة مختلفة الكبر والصغر لانها تنفع لكثير من الاعمال لاسيما اجتناء الغاز وكثيرا ما يكون للناقوس حنفية ت كالمرسوم فى (شكل ٣٦) مثبتة فى حلقة من نحاس ب مثبتة فى قمة الناقوس لان للقمة المذكورة عنقا ذا فوهة مفتوحة لتثبيت هذه الحلقة * وطرف ث منته بلولب صغير يثبت عليه لولب آخر يوفق عليه مثانة لينفذ فيها الغاز الموجود فى ناقوس ا ولاجل ذلك تفتح حنفية ت بعد ما يبرم لولب المثانة على طرف لولب الناقوس وللولب المثانة حنفية فتى امتلأت المثانة غازا تقفل حنفيتها لمنع خروج الغاز منها * ويوجد نواقيس مدرجة كالصورة المرسومة فى (شكل ٣٤) بمعنى ان كل ناقوس منها مرسوم على جدرانه خطوط على هيئة جدول درجاته متساوية كل درجة تدل على جرام اوجرامين اوثلاثة او اكثر وذلك على حسب سعة الناقوس * والعادة ان تكون الدرجات معينة باسمها بان يكتب جنب الجدول اسماء الدرجات * وكيفية تدريج الناقوس ان يملأ ماء فى الحوض الكيماوى المائى ثم يوضع على اللوح الموجود فى الحوض لكن يلزم ان يبقى اللوح على وضع افقى تام بمعنى انه لم يكن مائلا الى جهة من الجهات ثم يؤخذ دورق ضيق العنق يسع ديسى ليتر من الماء لا يزيد عن ذلك ولا ينقص وان لم يوجد دورق يسع

ذلك

ذلك بان كان ماوجد اكبر من اللازم يضيق بقليل من الشمع الذائب اوالراتينج حتى يصير لا يسع الا دينى ليتر كما ذكرنا ويستدل على ان سعته صارت كذلك بملء مكيال يسع دبسى ليستر من الماء ثم يفرغ فى الدورق فان ملأه كان به وان لم يملأه يفرغ منه الماء ويصب فيه ما يلزم من الشمع الذائب اوالراتينج حتى تكون السعة كالمطلوب * وان نقصت سعته عن ذلك يزال من الشمع اوالراتينج الذى فى الدورق حتى تحكم السعة حسب المطلوب * وبعد اتقان سعته كما ينبغى ينشف باطنه ثم يغطى ثم ينفذ الهواء الذى فيه فى باطن الناقوس الذى يراد تدريجه فينزل بعض الماء من الناقوس فيعلم على محله بالشمع اوغيره ثم يدخل الهواء ثانيا فى الدورق ويعلم على محل وقوف الماء ايضا وهكذا حتى يمتلأ الناقوس من الهواء * وينبغى الاحتراز مدة العمل من زيادة حرارة الدورق والناقوس والماء اونقصها فلذلك لا ينبغى وضع اليد على الناقوس مدة العمل * ومتى تم العمل كما ذكرنا يرفع الناقوس عن الحوض ثم تعلم محال وقوف الماء بان تخط بحد قطعة من الماس * فان اريد تدريج الناقوس درجات اصغر من ذلك يؤخذ دورق تكون سعته على حسب المراد نصف ليتر اوربعه اواقل ثم يفعل به كما ذكرنا وتقسم المسافات التى بين العلامات اقساما متساوية اعشارية والناقوس المدرج بهذه الكيفية ينفع اقياس مقادير الغازات فاذا اريد ان يقاس به مقدار غاز ينبغى ان يكون سطح السائل الذى فى الحوض والذى فى الناقوس افقيا مستقيما فان لم يكن كذلك يخشى من الغلط اذا مال السائل من جهة الى جهة لاسيما فى الناقوس * وهذا النوع من النواقيس اضيق قطرا من غيره وهو اسطوانة من زجاج مجوفة غيرانها مقوسة من طرف ا كالصورة المرسومة فى (شكل ٣٧) وهى تنفع فى كثير من الغازات التى يلزم اجتناؤها على الزيبق * ولعمل تحليل الغازات على الحوض الزيبقى ايضا كما ذكرنا ذلك فى الجزء الثالث فى الكلام على تحليل الغازات من هذا الكتاب *
وطرف ا منحن ليسهل تسخينه بمصباح روح النبيذ اذا لزم الأمر بدون ان يرفع الناقوس المذكور عن الحوض الزيبقى ولهذا التسخين يمال الناقوس

كما فى الصورة المرسومة فى (شكل ٨٦) بحيث يكون طرفه المتسد المنحنى ب قرب لهب مصباح امافوقه اوبجانبه كما فى الشكل المذكور وطرفه الثانى مغمورا فى زيبق الحوض

(حرف الهاء)

(هاون)

الهاون آلة لدق الاجزاء وهو على انواع لانه اما ان يكون من الحديد المعتاد اوالحديد العبيط اوالنحاس اوالمرمر اوالصينى اوالزجاج اوالعقيق اوالصوان وتختلف سعة افراده * ويلزم ان يوجد فى محل الاعمال الكيماوية من كل نوع ومن كل مادة فردا اوافراد * وعادة يد الهاون ان تكون من مادته الا يد هاون المرمر فالغالب ان تكون من الخشب وفى (شكل ٦٧) هاون كبير من النحاس اوالحديد العبيط فالصورة المرسومة فى ج ج على هيئة دائرة صورة باطن الهاون ليشاهد منها قعره ويعلم انه اضيق من اعلاه كما يرى فى الصورة السفلى من الشكل المذكور والخط المنقط الذاهب من ج الى ج صورة تجويفه و ع ع يدان جانبيان يمسك منهما لينقل من محل الى آخر * وفى (شكل ٦٨) صورة هاون من المرمر بجويفه هو المعين بالخط المنقط الذاهب من ج الى ح فيظهر من ذلك ان جدران ذلك الهاون غليظة لاسيما من جهة اسفله من هـ الى هـ ومنفعة الرسم العلوى من هذا الشكل بيان باطن الهاون واذانه الاربعة ح ح ح ح وبين ح السفلية و ب يشاهد ثلم مار فى احدى اذانه الاربع وهذا الثلم كالمنقار للماجور ومنفعته للهاون سهولة صب السائل منه ويشاهد هذا المنقار ايضا فى الرسم السفلى المذكور بين ب و ح والاذان المذكورة بمنزلة ايدى لنقله * وفى (شكل ٦٩) هاون من الصينى قعره جنب حرف ب والصورة المستديرة العليا من هذا الشكل مرسومة ليرى باطنه ومنقار حوافيه وفى (شكل ٨٠) شكل هاون من عقيق يكون فى العادة فى دائرته الظاهرة اسطحة والمرسوم هنا سبعة اسطحة كما فى الصورة العليا من هذا الشكل والعادة ان يكون شكل الهاون غير كبير كما يدل عليه الخط المنقط المرسوم فوق

حرف م وجنب حرف ب صورتيه * واعلم ان الهاون ان كان من الصينى او الزجاج او العقيق لا يتحمل الدق العنيف المتكرر فعلى الصانع اذا اراد سحق مادة فى هاون مما ذكرناه ان لا يدق بيده بل يحوث تحويتا لطيفا بان يحرك يده على المادة حركة رحويه وعليه ان يحترس من تأثير الجوهر الذى يريد سحقه او دقه فيه والا فانهما يتلفان معا بل يلزم ان لا يسحق الجوهر او لا يدق الا فى هاون لا يتأثر منه * وان كان الجوهر خطر الاستنشاق او كان خفيفا طيارا او اذا دق ناعما يتطاير ويخشى عليه من الضياع تغطى فتحة الهاون بجلد مخروق الوسط طويل ومن ذلك الخرق تمر يد الهاون وتربط حوافى الخرق بطول اليد ودائرة الجلد ثم تربط بدائرة الهاون ايضا

(تنبيه)

اعلم انه بقى علينا من الاشكال اشكال التحليل لم نذكرها هنا لاننا ذكرناها فى الجزءين الاولين وذكرنا منها ستة فى الجزء الثالث من هذا الكتاب اعنى فى الكلام على تحليل الجواهر فمنها ما هو مرسوم فى (شكل ٨٠) ومنها ما هو مرسوم فى (شكل ٨٦) من الاشكال العامة وهى من الاشكال الخاصة بعلم التحليل ومنها ما هو مرسوم فى صحيفة ٥٧ فى الكلام على تحاليل الغازات المختلطة والشكل الخامس والسادس والاحد عشر والثانى عشر قد ذكرناها فى الجزء الثالث وهى (شكل ٦٤ و٦٦ و١٥٢ و٢٣٠) فى صحيفة الاشكال وكلها مخصوصة ايضا بعلم التحليل الذى هو فى الجزء الثالث * واما الاشكال الاخيرة وهى (شكل ١٤ و١٥ و١٦) فقد ذكرناها فى صحيفة ٤٢١ و٤٢٣ و٤٢٦ من الجزء الثالث ايضا والله الهادى للصواب * واليه المرجع والمآب

(خاتمة)

قد كنا ذكرنا فى الجزء الاول من هذا الكتاب كيفية عمل ملح البارود وتكريره بطريقة مستحسنة لكن بمباشرتنا لاعمال الجشنى باكروخة التكرير التى انشأها صاحب السعادة وكان بمعيتى الالمعى الحاذق الفاهم حسين افندى الرشيدى غانم * معلم الاجزاجية بالقصر العينى ورئيس عمل الجشنى بها الان عثرنا على كيفية جيدة

مختصرة مفيدة بطريقة النسبة التي تغني عن تكرار الحسبه فاردت ان اجعلها
كالذيل لهذه الاشكال لعدم الاستغناء عنها بلا اشكال واذيل هذه الخاتمة بذكر
استحضار الاستريكنين والبروسين وحمض الواريانيك بكيفية اخصر مما ذكرت فى
الكتاب وهى مما اقتبسته ايضا من السيد حسين المذكور ومن حيث انه لم يمكنى
جعل كل من هذه الاعمال فى محله ذيلت بها هذه الاشكال ليكون كتابنا هذا
جامعا لجميع المحاسن بلا اخلال فاقول وبالله المستعان

(نبذة فى اخذ حشى ملح البارود)

اعلم انه يلزم قبل شراء ملح البارود وقبوله من الاكاريخ الى محل التكرير ان يعرف
مقدار ما فيه من الرطوبة ولاجل ذلك يلزم ان ينظر الى مقادير الملح الوارد من
الاكاريخ ويؤخذ من ملح كل اكروخة مائة درهم وتحمص فى اناء نظيف من
النحاس او الصينى وبعد التحميص توزن فما نقص عن المائة فهو مقدار الرطوبة
فيحفظ على حدته ويضرب فى مقدار الوارد من قنطار اورطل والخارج بالقسمة
هو مقدار الرطوبة المتوسطة التى على نسبتها تحسب رطوبة الملح * ولاجل
معرفة مقدار الكمية يضرب المقدار الخارج بالقسمة فى اصل الوارد كله من قنطار
اورطل والحاصل من الضرب هو المقدار الذى يطرح من اصل مقدار الوارد *
مثال ذلك اذا ورد ملح من اكروخة من الاكاريخ على خمس مرات مثلا وكان
احداها ط ٣٥ قنـ ٥٠٠ والثانية ط ٤٥ قنـ ٦٠١ والثالثة ط ٦٥ قنـ ٧٠٠ والرابعة
ط ٨٠ قنـ ٨٢٠ والخامسة ط ٧٥ قنـ ١٠٠٠ وحصر جميع ذلك فوجد ط ٠٠ قنـ ٣٦٢٤
فان كانت رطوبة الملح الاول ٣ والثانى ٤ والثالث ٥ والرابع ٦
والخامس ٧ تضرب الثلاثة التى هى رطوبة الاول فى اصل مقداره فيكون
حاصل الضرب ١٥٠١٠٥ ويضرب مقدار رطوبة الثانى وهو اربعة
فى مقدار اصله فيكون الحاصل من الضرب ٢٤٠٥٨٠ ثم يضرب مقدار
رطوبة الثالث فى مقدار اصله فيكون الحاصل بالضرب ٣٥٠٣٢٥ ويضرب
مقدار رطوبة الرابع وهو الستة فى اصله فيكون الخارج من الضرب ٤٩٢٤٨٠

ويضرب مقدار الخامس وهو سبعة فى مقدار اصله فيكون حاصل الضرب ٧٠٠٥٢٥ فاذا قسمنا الخارج من الجمعية الذى هو ١٩٣٤٠١٥. على مجموع الوارد وهو ٣٦٢٤ فيكون الحاصل بالقسمة هو الرطوبة المتوسطة وهو ٥٠٠٥٨ اعنى خمسة صحيحة وثمانية وخمسين الفية اذا ضربت فى مقدار اصل الوارد كله الذى هو ٣٦٢٤ يكون الخارج ط ١٩٣ قنـ ٤٠ يطرح من الاصل فيكون الباقى ٣٤٣٠٫٦٠ اعنى ثلاثة الاف واربعمائة وثلاثين قنطارا وستين رطلا وهو المقدار الباقى بعد طرح مقدار الرطوبة وهذا الباقى هو الذى يؤخذ جشنيه بالدقة

وطريقة ذلك ان تملا من كل وارد علبة من التنك المسمى بالصفيح ويختم عليها الى وقت عمل الجشنى بشرط ان يكون فى كل علبة ماءتا درهم من الملح * فاذا اريد عمل الجشنى المذكور يؤخذ من مجموع العلب ماءتا درهم لكن يكون ذلك بطريق النسبة لاجل التساوى فى المأخوذ مع مقدار الملح الوارد وحاصل ذلك ان تأخذ مقدار الوارد كله وهو ٣٦٢٤ وتنسبه الى كل وارد مثل نسبة المأتى درهم المطلوب اخذها الى المجهول المبحوث عنه وتضرب المائتين فى مقدار كل وارد وتقسمه على مجموع الوارد فالخارج من القسمة هو المقدار اللازم اخذه من العلبة المحفوظة من ذلك الوارد بان تقول الوارد الاول مثلا

س : ٢٠٠ :: ط قنـ ٣٥٫٥٠٠ : ٣٦٢٤ فاذا ضربنا الخمسمائة قنطار والخمسة وثلاثين رطلا فى المائتين كان حاصل الضرب ١٠٠٠٧٠ يقسم على مجموع الوارد وهو ٣٦٢٤ فيكون حاصل القسمة ٢٧٫٦ اعنى سبعة وعشرين درهما صحيحة وستة اعشار درهم * وان الوارد الثانى

س : ٢٠٠ :: ٦٠١٫٤٥ : ٣٦٢٤ فاذا ضربنا الستمائة قنطار وواحد والخمسة والاربعين رطلا فى مائتين كان حاصل الضرب ١٢٠٢٩٠ فيقسم على مجموع الوارد فيكون الحاصل من القسمة ٣٣ اعنى ثلاثة وثلاثين درهما * والوارد الثالث

س : ٢٠٦ :: ٦٥و٧٠٠ : ٣٦٢٤ فاذا ضربنا السبعمائة قنطار والخمسة والستين رطلا فى مائتين كان حاصل الضرب ١٤٠١٣٠ فيقسم ذلك على مجموع الوارد فيكون المتحصل من القسمة ٣٨و٦ اعنى ثمانية وثلاثين درهما صحيحة وستة اعشار درهم * والوارد الرابع

س : ٢٠٠ :: ٨٠و٨٢٠ : ٣٦٢٤ فاذا ضربنا الثمانمائة والعشرين قنطارا والثمانين رطلا فى مائتين كان حاصل الضرب ١٦٤١٦٠ فيقسم ذلك على مجموع الوارد فيكون حاصل القسمة ٤٥و٢ اعنى خمسة واربعين درهما صحيحة وعشرى درهم

والوارد الخامس س : ٢٠٠ :: ٧٥و١٠٠٠ : ٣٦٢٤ فاذا ضربنا الالف قنطار والخمسة والسبعين رطلا فى مائتين كان الحاصل بالضرب ٢٠٠١٥٠ فيقسم ذلك على مجموع الوارد فيكون ناتج القسمة ٥٥ درهما صحيحة فاذا ضم ناتج القسمة من الاملاح الخمسة الواردة كان الخارج ١٩٩و٤ اعنى مائة وتسعة وتسعين درهما صحيحة واربعة اعشار درهم فيؤخذ من ذلك قدر مائة وتجفف ويؤخذ من المجفف خمسون درهما ويعمل منه الجشنى * ولاجل معرفة مقدار ما فيه من الاملاح الغريبة القابلة للذوبان ومعرفة الاوساخ التى لا تذوب يفعل ما تقدم فى كيفية البحث عن درجة عيار ملح البارود فى صحيفة ٣٠٦ من الجزء الاول من هذا الكتاب فراجعه هنالك

(فى استخراج الاستركنين والبروسين)

اعلم ان اوفر الطرق لاستخراج هذين الجوهرين هى طريقة الماهر (كربول) التى لطفها (سو بيران) وهى ان يؤخذ الجوز المقيء ويغلى فى الماء حتى يصير رخوا ثم يخرج من الماء ويجفف ما على ظاهره من الماء ثم يطحن لاجل تجزئته ثم يرد الى الماء الذى اغلى فيه ويغلى عليه مدة طويلة لا اقل من ساعتين ثم يصفى عنه الماء وتعصر الاجزاء المذكورة وتوضع فى ماء آخر ويغلى عليها مدة كالسابقة ثم تخرج من الماء بالتصفية والعصر ايضا ثم يغلى عليها مدة ثالثة ثم تؤخذ السوائل وتخلط حتى تصير سائلا واحدا ويصعد حتى يصير فى قوام الشراب ويصب فوقه الكئول شيأ فشيأ

الى ان ينتهى تكوين الراسب فبهذه الكيفية تنفصل المواد الزيتية ولا يحتوى السائل الكئولى الاعلى الا على ازورات الاستركنين والبروسين وعلى المادة الملونة وقليل من المادة الدسمة فيصفى ويغسل العكار بمقدار من الكئول ويضاف ماء غسله على السائل ثم يقطر الكئول و يتمم تصعيد السائل على حمام مارية حتى يصير ما بقى منه فى قوام الخلاصة * ثم تذوب الخلاصة المذكورة فى ماء بارد فينفصل الماء قليلا من المادة الدسمة ثم يسخن السائل ويحلل بمقدار زائد من لبن الكلس فيرسب البروسين والاستركنين مع المادة الملونة فيعصر الراسب ويجفف ثم يفتت ويعالج مرتين اوثلاثا بالكئول الشديد المغلى فتصير كتلة الراسب مركبة من البروسين والاستركنين والمادة الملونة ثم يصب على الكتلة مقدار من الكئول الذى فى ٢٠ درجة فيذوب البروسين والمادة الملونة ويبقى الاستركنين فاذا اريد اخذه مبلورا ينبغى ان يذوب فى الكئول ويترك حتى يتصاعد من نفسه * ثم يصعد الكئول الضعيف الذى ذوب البروسين والمادة الملونة الى ان يبقى فى قوام الشراب ثم يشبع على البارد بمقدار زائد قليلا من حمض الكبريتيك المخفف بالماء ويترك يومين اوثلاثة فتصير المادة على هيئة كتلة متبلورة مكونة من كبريتات البروسين المشابه لماء الام الوسخ فيفصل بعصر الكتلة تحت المعصرة * ثم يؤخذ الكبريتات ويذوب فى الماء ويزال تلونه بالفحم ويرسب البروسين بالامونياك *

(تنبيه) اعلم ان تكوين كبريتات البروسين على البارد امر ضرورى لابد منه وبغير ذلك يتقلص الملح مع المادة الملونة ويكون مركبا متلونا يعسر زوال لونه

واخترع الماهر (هنرى) طريقة اخرى لاستحضار الاستركنين والبروسين وذكر انها احسن واخصر من الاولى * وهى ان يغلى الجوز المقيء مرارا فى الماء كما تقدم ثم يصعد السائل الى القوام الشرابى الثخين ثم يضاف عليه مقدار زائد قليلا من الجير المسحوق وبعد مضى ساعات من الوضع يعالج المخلوط المذكور بمقدار من الكئول الذى فى ٣٨ درجة فيذوب الاستركنين والبروسين والمواد الملونة ثم يقطر الكئول وبعده يحال الثفل الى ازوتات الاستركنين ويكرر تبلوره مرارا ثم يرسب الاستركنين بالامونياك فيكون الاستركنين متجريا

والمتجرى يكون فى الغالب مخلوطا بالبروسين فينفصل عنه بالكئول الضعيف فيذوب البروسين ثم الاستركنين فى الكئول المغلى ثم يقطر لكن مع الاحتراس فى ابقاء مقدار من الماء الامى الكئولى لانه يبقى فيه الجزء الاخير من البروسين * ويمكن احالة مخلوط البروسين والاستركنين الى ازوتات ثم يبلور فيتبلور ازوتات الاستركنين ويبقى فى الماء ازوتات البروسين وهو لا يتبلور

واستخرج الماهر (ربكيه) الاستركنين والبروسين المتجريين بطريقة سهلة جديدة وهى ان يذوب الاستركنين المظنون غشه بالبروسين فى قليل من الماء الحار ثم يقطر عليه قطرات من الحمض ثم يغلى ويرسب وهو يغلى بالامونياك * فان كان الاستركنين نقيا كان الراسب على هيئة مسحوق وان كان فيه شئ من البروسين فانه يكون دبقا يلتصق بالاناء * وهذه الطريقة مؤسسة على الفرق بين ذوبان هاتين القاعدتين

(فى استعمال الاستركنين والبروسين فى الطب)

اعلم انهما مستعملان فى الطب لكن يلزم فى استعمالهما الاحتراس التام وان كان البروسين اقل فعلا من الاستركنين * ومن حيث انهما شديدا المرارة يعملان حبوبا بالسهولة ازدرادهما وعدم الاحساس بمرارتهما

(فى استخراج حمض الواريانيك والوريانات الخاوصين)

الواريانا هى المسماة بحشيشة الهر وكيفية استخراج الحمض منها ان توضع جذورها فى قزان الانبيق المبطن ثم يصب على الجذور مقدار من الماء حتى تصير سابحة فيها ثم تغطى ويتلقى السائل فى قابلة على هيئة ابريق مملوء ماء ويركب على فم هذه القابلة قمع ويدام على التقطير حتى يصير السائل لا يحمر الصبغة النباتية والجزء المتقطر الاخير ينفع لعملية اخرى اذا كان الانبيق صغيرا وبالتقطير المذكور ينفصل العطر الوارياني من السائل فيعالج كل منهما على حدته بمحلول الصود الكاوى حتى يصير قلويا ثم يفصل العطر المعتدل السابح ويقطر اذا اريد اجتناؤه او يصعد الجميع فى الهواء بعد وضعه فى جفنة ويترك ونفسه حتى يجف لكن فى آخر التقطير يلزم تلطيف الحرارة ثم يذوب ما بقى فى الجفنة بالماء ثم يوضع فى معوجة ذات

فين ويركب على فمها الخانى قابلة على هيئة مخبار طويل مغمور فى ماء بارد ويصب حمض الكبريتيك المخفف بمثله من الماء من فمها العلوى ثم يبرد * وينبغى ان يكون وضع المقدار اللازم من الحمض لمكافئة الصود بالتحرير والدقة فان زيادة مقداره يتكون منها حمض الكبريتوز بسبب وجود المادة العضوية وينزل مع المتقطر مقدار قليل من الحمض الكبريتيك ولذلك يلزم تقطيره على حرارة هادية فينفصل حمض الوالريانيك ويتقطر مع كثير من الماء ويصعد على سطح الماء فى المخبار المجعول قابلة ويبقى جزء من الحمض ذائبا فى الماء * وفى آخر العملية يضاف من فم المعوجة العلوى قليل من حمض الكبريتيك وذلك اذا ظن ان جزأ من والريانات الصود لم يتحلل * وبالرائحة يعرف ان كان بقى فى المعوجة شئ من حمض الوالريانيك ام لا * ومتى انتهت العملية يفك الجهاز ويسد فم المخبار ويترك للهدو ثم يؤخذ الحمض بالانبوبة الماصة المسماة بالبيبيت

ولاجل استحضار والريانات الخارصين التى يكاد يكون هو المستعمل وحده الآن يستخرج الوالريانات المذكور من كربونات الخارصين بترسيب محلول كبريتات الخارصين الذى انقى بطيار من غاز الكلور ثم اغلى عليه مع زهر الخارصين ثم رشح بمحلول كربونات الصود النقى وما رسب منه يغسل ثم يستعمل فى الحال بعد تجهيزه فيذوب فى الماء المقطر ويضاف عليه شيأ فشيأ مقدار من حمض الوالريانيك حتى ينقطع فوران السائل وينقطع فوحان الرائحة القوية المخصوصة بحمض الوالريانيك الخالص ثم يوضع المجموع فى جفنة من الصينى ويصعد ثم يجنى من السطح والريانات الخارصين كانه لغام قشرى فيؤخذ بملوق من الزجاج ثم يقطر ويجفف على ورق يوسفى فيكون المتحصل منه متلونا لانه يحتوى غالبا على كربونات الخارصين * ومتى لم يكن والريانات الصود مغسولا على ما ينبغى فانه يحتوى على الكربونات والملح المجهز بهذه الطريقة يكون كصفائح رقيقة شديدة البياض * وهذا آخر ما اردنا الحاقه من الاشكال وغيرها والله الموفق للصواب واليه المرجع والمآب وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا الى يوم الدين

(بسم الله الرحمن الرحيم)

اما بعد حمد الله * والصلاة والسلام على خير خلق الله * فان كتاب الكيميا الآن قدتم * ومسك ختامه على المدارس قدعم * وكان قد عمل لكل جزء منه فهرسة مستقلة * وذكر في كل منها اشكال ما فيه من ادوات الاعمال وان كانت قلة * وحيث ان اهل الاوروبا يجعلون لمثل هذا الكتاب النفيس فهرسة جامعه * امرني مؤلفه ان اتتبع الفهارس الثلاث واجعلها فهرسة عامة نافعة * اقتداء باهل الاوروبا في مؤلفاتهم * حيث ان هذا الكتاب من مبتدعاتهم * وترجم الى العربية من مصنفاتهم * وان ارتب الفهرسة المذكورة على ترتيب اوايل الحروف المعجم * لتكون لدى المراجعة اسهل واحكم * فاجبته الى ذلك حسب مرامه * وبادرت الى ترتيبها واحكامه * وهذا اوان الشروع فيها * والاطلاع على ظاهرها وخافيها

(حرف الالف)



صحيفه	اجزاء الكتاب	المسميات
٢٢٤	من الجزء الاول	اكاسيد القسم الثالث
٢٣١		اكاسيد القسم الرابع من المعادن
٢٤٣		اكاسيد الاوسميوم
٢٤٧		اكاسيد الايريديوم
٢٣٨		اكاسيد الرصاص
٢٤٤		اكاسيد معادن القسم الخامس
٢٢٤		اكاسيد المنقنيز
٢٤١		اكاسيد النحاس
١٥٥		املاح الايميتين
١٤١		املاح البروسين
١٥٣		املاح السينكونين
١٤٨		املاح الكينين
١٤٦		املاح الويراترين
١٩٤	من الجزء الثالث	اوصاف املاح اول اوكسيد الانتيمون
١٨٩		اوصاف املاح اول اوكسيد الاوران
٢٠١		اوصاف املاح اول اوكسيد البلاديوم
٢٠٦		اوصاف املاح اول اوكسيد البلاتين
١٨٣		اوصاف املاح اول اوكسيد الحديد
١٩٠		اوصاف املاح اول اوكسيد السيريوم
١٩٢		اوصاف املاح اول اوكسيد القصدير
١٨٢		اوصاف املاح اول اوكسيد المنقنيز
١٩٣		اوصاف املاح اول اوكسيد الموليبدين .
١٩٦		اوصاف املاح اول اوكسيد النحاس
١٧٧		اوصاف املاح الباريت

(حرف التاء المثناة الفوقية)

(حرف الجيم)

حرف

(حرف السين)

(حرف القاف)

(حرف الكاف)

صحيفه	اجزاء الكتاب	المسميات
٠٥٣	من الجزء الاول	كبريت
٥٣٨		كبريتات الاسترونسيان
٥٤٥		كبريتات الالومين المتعادل
٥٦٢		كبريتات الايريدوم والفضه وبي اوكسيد البلاتين والبلاديوم
٥٥٣		كبريتات الايتريا والمنغنيز
٥٣٨		كبريتات الباريت
٥٤١		كبريتات البوتاس
٥٥٤		كبريتات الحديد
٥٥٣		كبريتات الخارصين
٥٦٠		كبريتات الزيبق
٥٣٩		كبريتات الصود
٥٥٦		كبريتات القصدير
٥٥٧		كبريتات الكادميوم والجلوسين والانتيمون والسيريوم والليثيوم والرصاص
٥٣٦		كبريتات الكلس
٥٣٩		كبريتات الليثين
٥٤٣		كبريتات المغنيسيا
١٣٩	من الجزء الثاني	كبريتات المورفين
١٧١		كبريتات الميتيلين
٥٥٩	من الجزء الاول	كبريتات النحاس
٥٤٢		كبريتات النوشادر
٥٢٧		كبريتيت الانتيمون والبسموت والرصاص
٥٢٦		كبريتيت البوتاس والصود والنوشادر

(فهرسة الاشكال فى اخر الجزء الثالث)

(حرف الالف)

صحيفه	المسميات
	(حرف الدال المهملة)
٣٣	دورق زجاج
٣٣	دورق طويل العنق
٣٤	دورق ولف
	(حرف السين)
٣٧	سداد
٣٧	سكين
	(حرف الشين المعجمة)
٣٧	شبكه من حديد
	(حرف الطاء المهملة)
٣٨	طست
٣٨	طلا
	(حرف القاف)
٤٠	قبة
٤١	قرص فخار
٤٢	قنينة
	(حرف الكاف)
٤٢	كاس
٤٣	كرة زجاج
	(حرف الميم)
٤٣	ماجور
٤٣	ماسك
٤٤	مبرد
٤٥	مثبتة

تمت الفهرسة والله المستعان

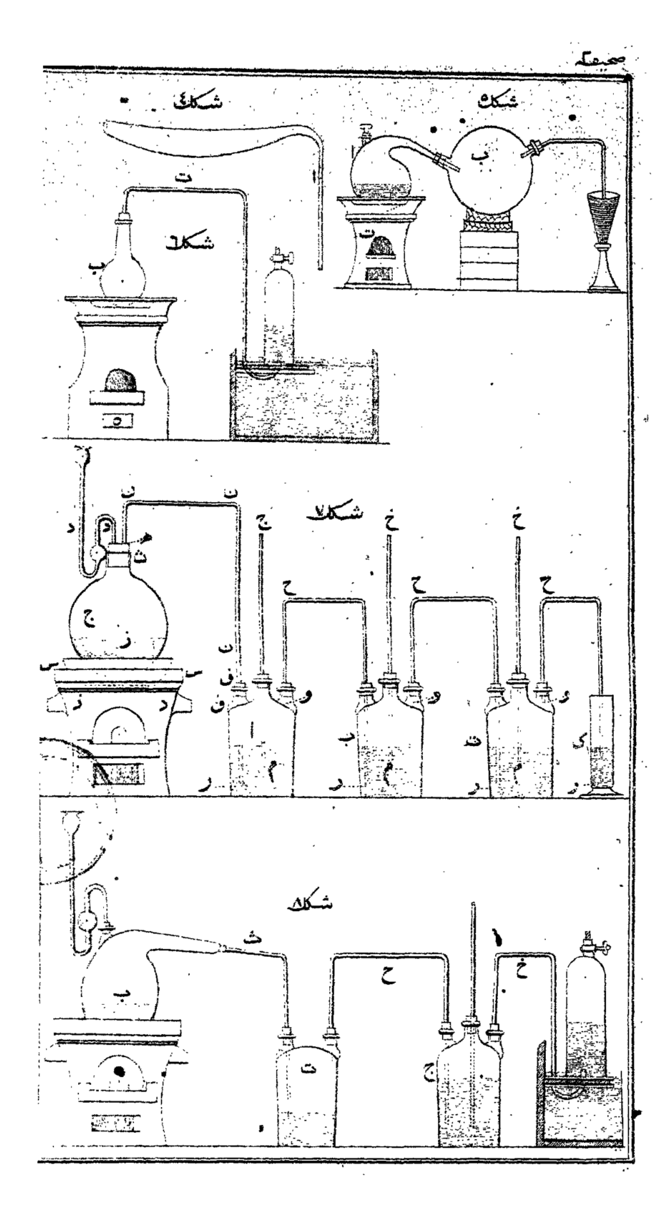
(فهرسة الاشكال)

اشكال علم التحليل

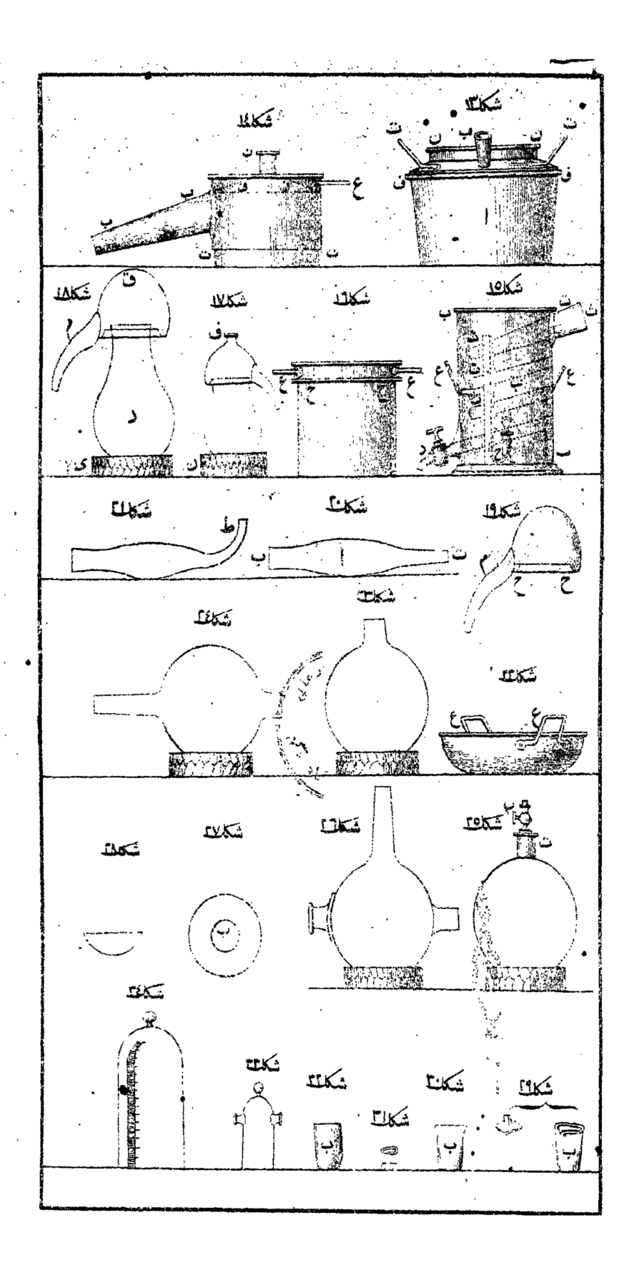
	صحيفة الاشكال	صحيفة تفسير الاشكال
شكل ١ هو المرسوم فى شكل ٨٠ من الاشكال السابقة	٩٠٢	٥٥
شكل ٢ هو المرسوم فى شكل ٨٦ من الاشكال السابقة	١٠٥	٤٩
شكل ٣ هو المرسوم فى شكل ١٠٩ من الاشكال السابقة	١٤	٠٨

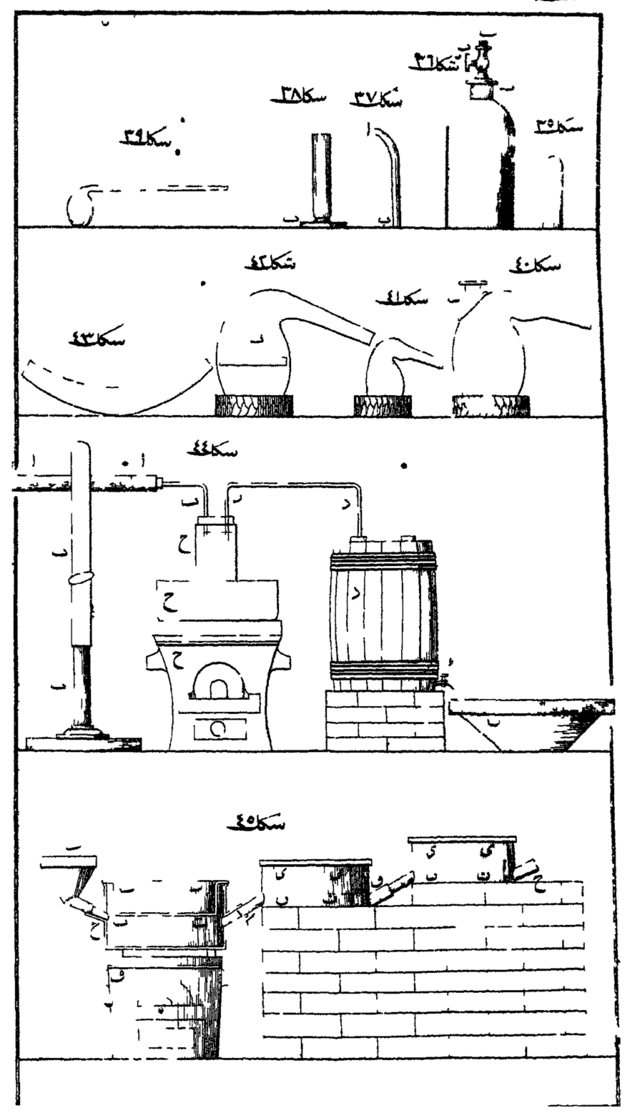
شكل	صحيفه	فى جزء التحليل	صحيفه
٤ معوجة ذات حنفية من نحاس	١٧	المكتوب غلطا ٣	٦٢
٦ طبنجة وولطة	١٧	المكتوب غلطا ٥	٦٦
٧ انبوبة منحنية الطرف وتحت الانحناء مصباح	١٧	المكتوب غلطا ٦	٦٨
شكل ٨ هو المرسوم فى شكل ٩٨ من الاشكال السابقة	١١	المكتوب غلطا ٧	١١٤
شكل ٩ هو المرسوم فى شكل ٩٩ من الاشكال السابقة	١٢	المكتوب غلطا ٨	١١٤
شكل ١٠ هو المرسوم فى شكل ٧٦ من الاشكال السابقة	٨٠	المكتوب غلطا ٩	١١٨

شكل	
١١ جهاز لتعيين الاصول المركبة لاوكسيد من الاكاسيد	١٥٢
١٢ انبوبة معوجة الطرف مذكورة فى جزء التحليل	٢٣٠
١٤ جهاز لتعيين العناصر الموجودة فى الجواهر النامية	٤٢١
١٥ جهاز يستعمل فيما يستعمل فيه السابق	٤٢٣
١٦ جهاز يستعمل فيما يستعمل فيه السابق	٤٢٤

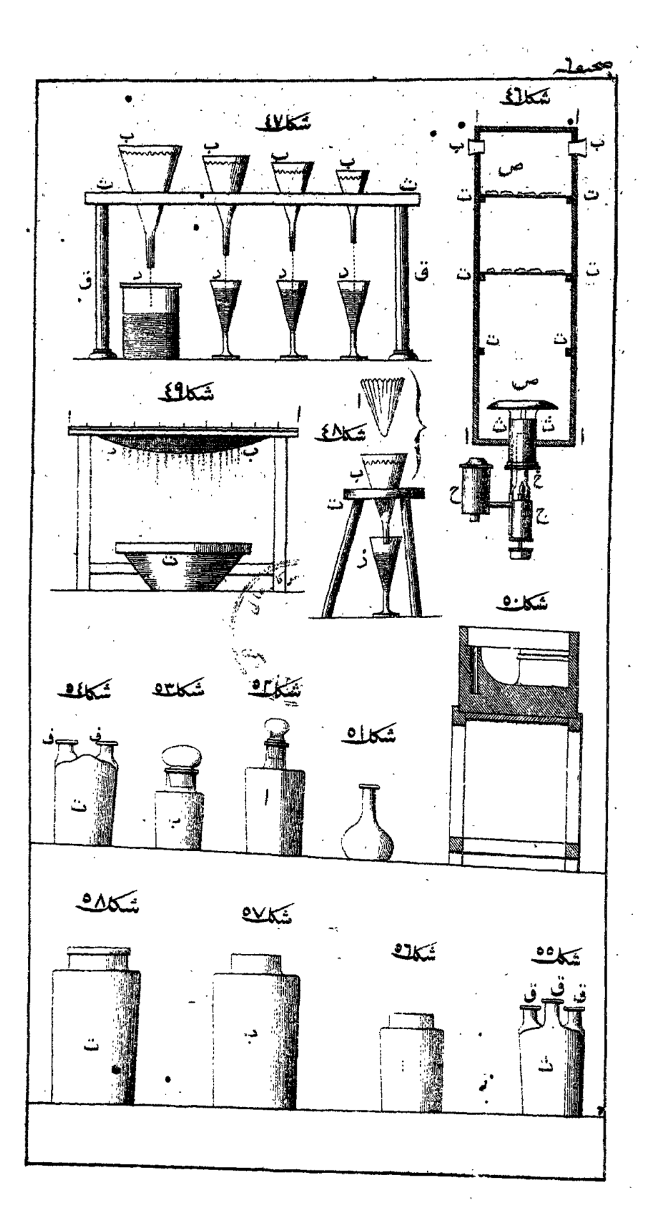


صحیفه
شکل ٥
شکل ٤
شکل ٦
شکل ٧
شکل ٨

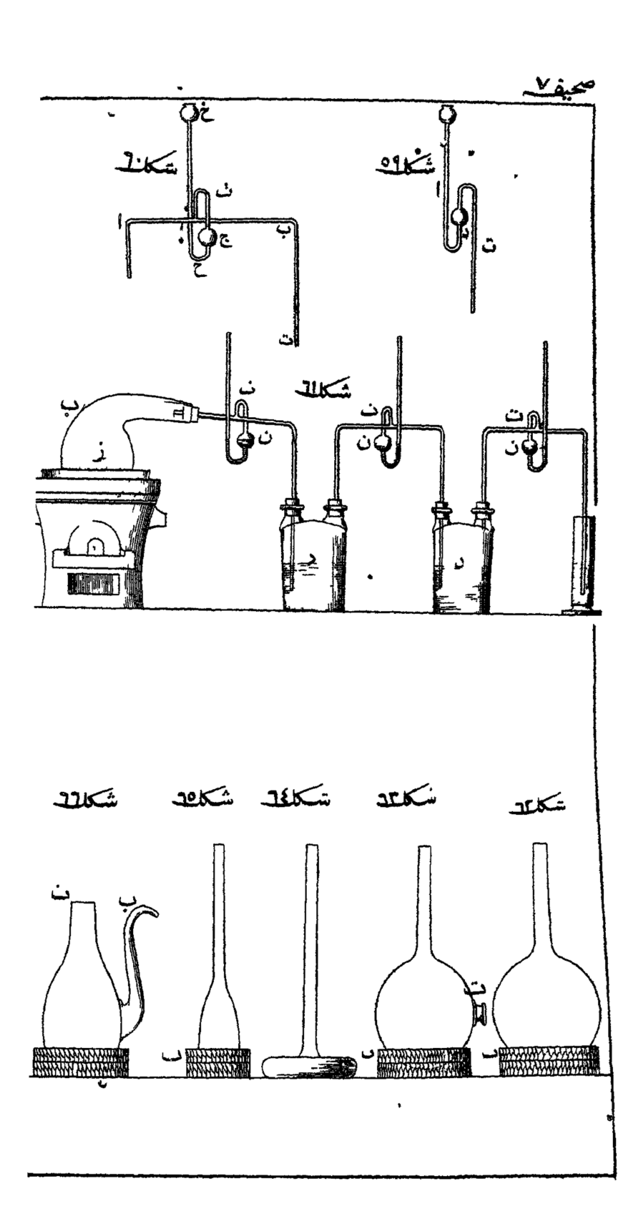


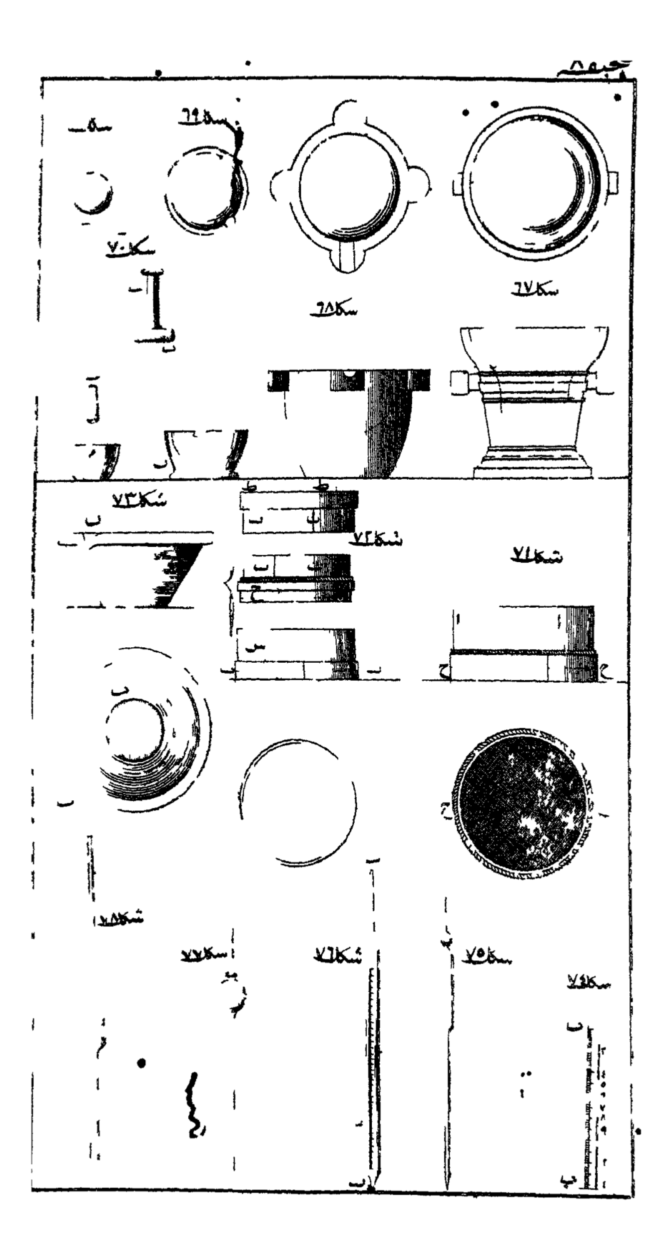


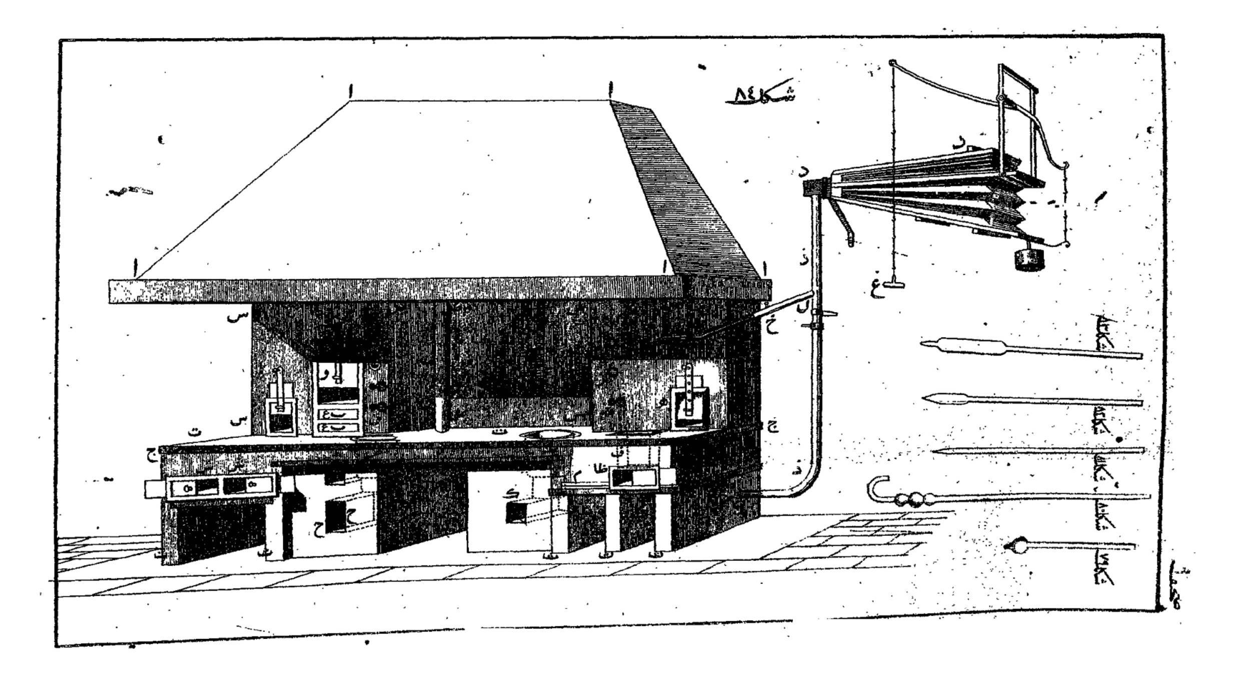
شكل ٣٥
شكل ٣٦
شكل ٣٧
شكل ٣٨
شكل ٣٩
شكل ٤٠
شكل ٤١
شكل ٤٢
شكل ٤٣
شكل ٤٤
شكل ٤٥



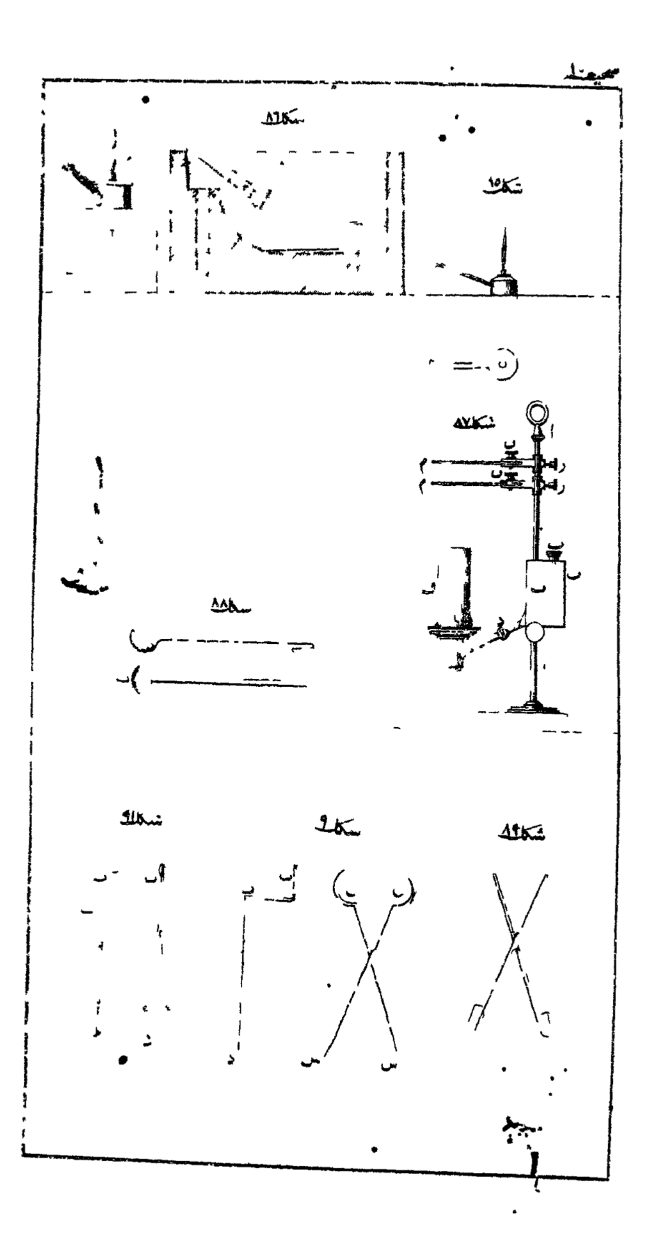
شكل ٤٦
شكل ٤٧
شكل ٤٨
شكل ٤٩
شكل ٥٠
شكل ٥١
شكل ٥٢
شكل ٥٣
شكل ٥٤
شكل ٥٥
شكل ٥٦
شكل ٥٧
شكل ٥٨


شكل ٥٩
شكل ٦٠
شكل ٦١
شكل ٦٢
شكل ٦٣
شكل ٦٤
شكل ٦٥
شكل ٦٦





شكل ٨٤
شكل ٧٩
شكل ٨٠
شكل ٨١
شكل ٨٢
شكل ٨٣


شكل ٨٦
شكل ٨٥
شكل ٨٧
شكل ٨٨
شكل ٩١
شكل ٩٠
شكل ٨٩

شکل ۹۲

شکل ۹۳

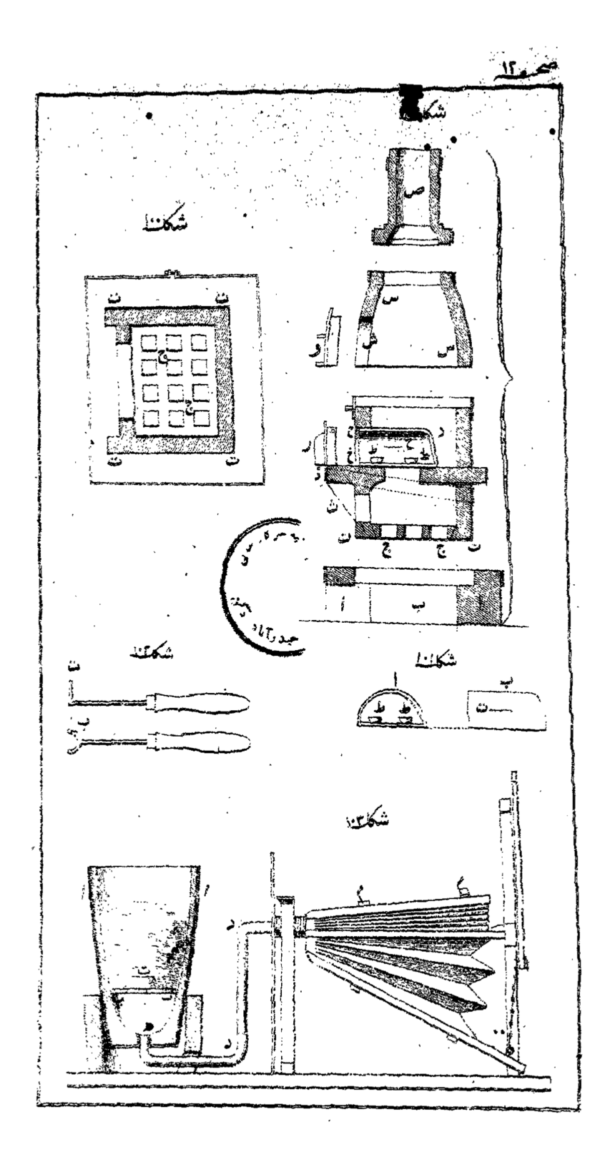
شکل ۹۴

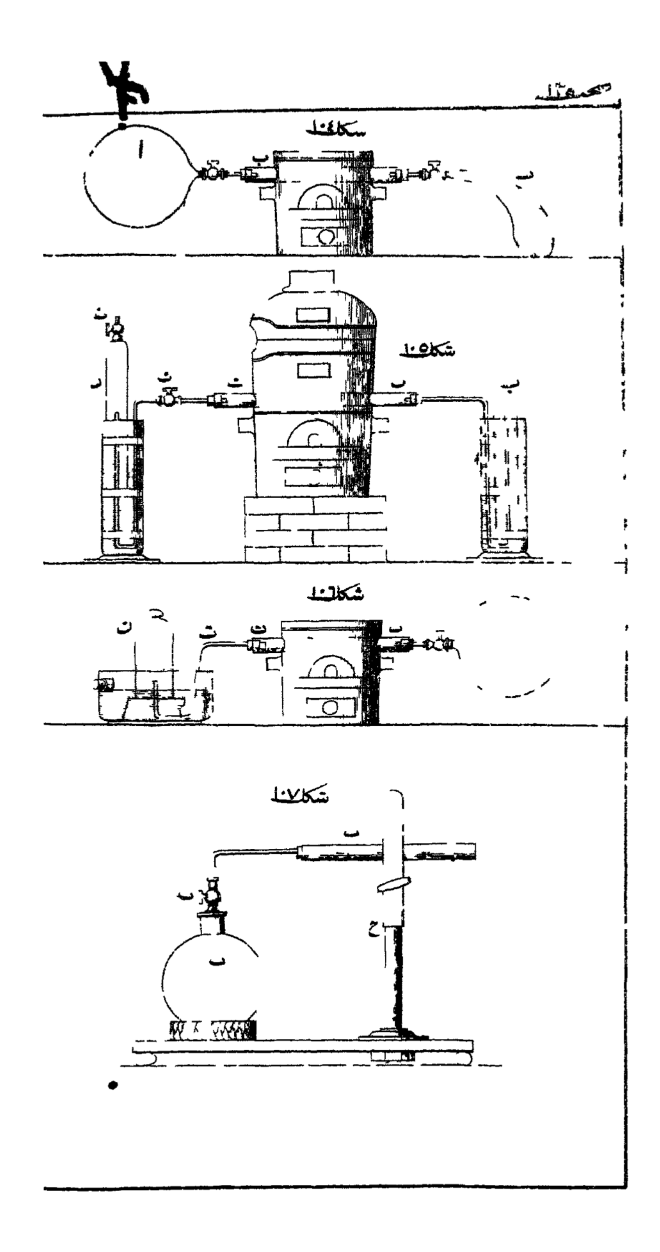
شکل ۹۶

شکل ۹۵

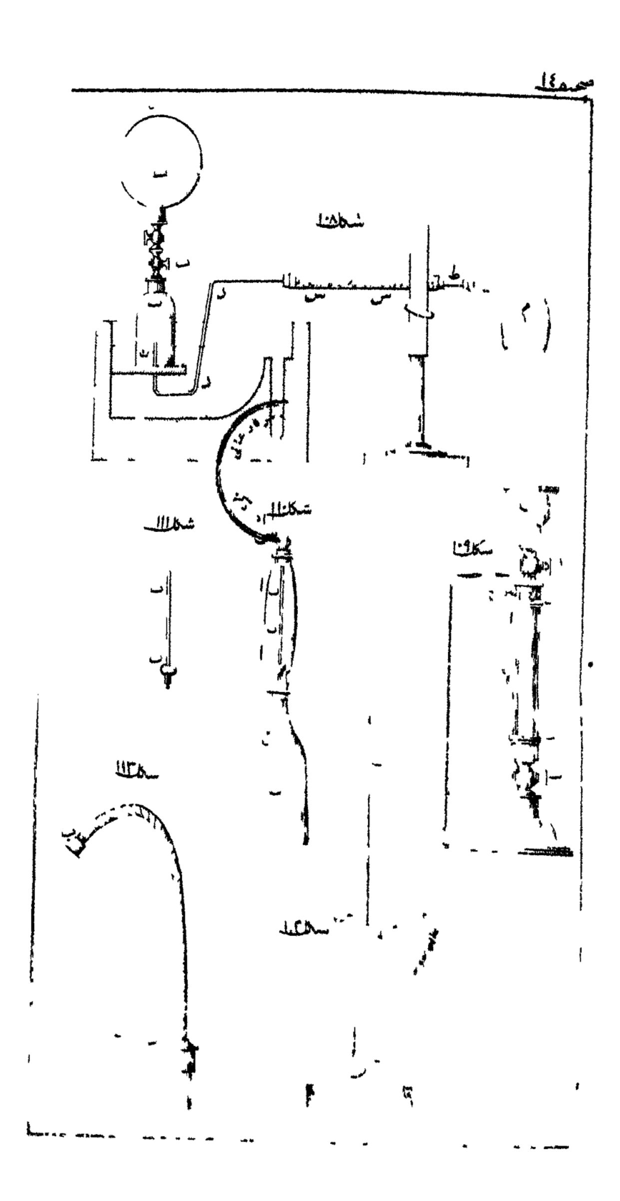
شکل ۹۷

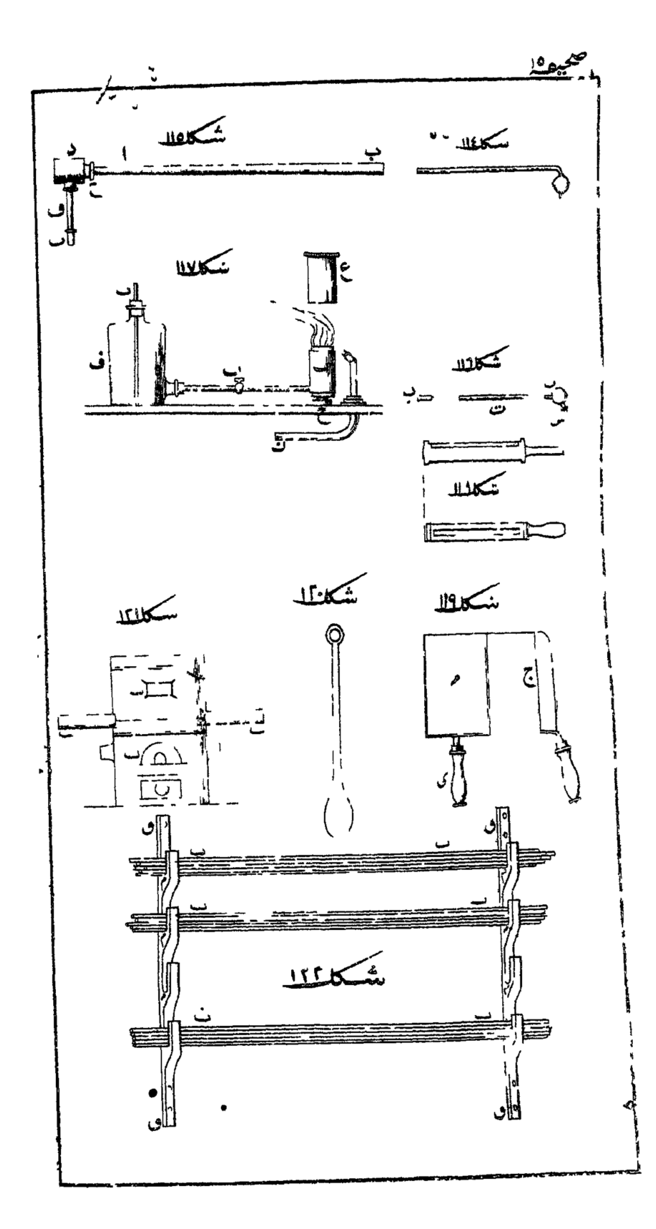
شکل ۹۸

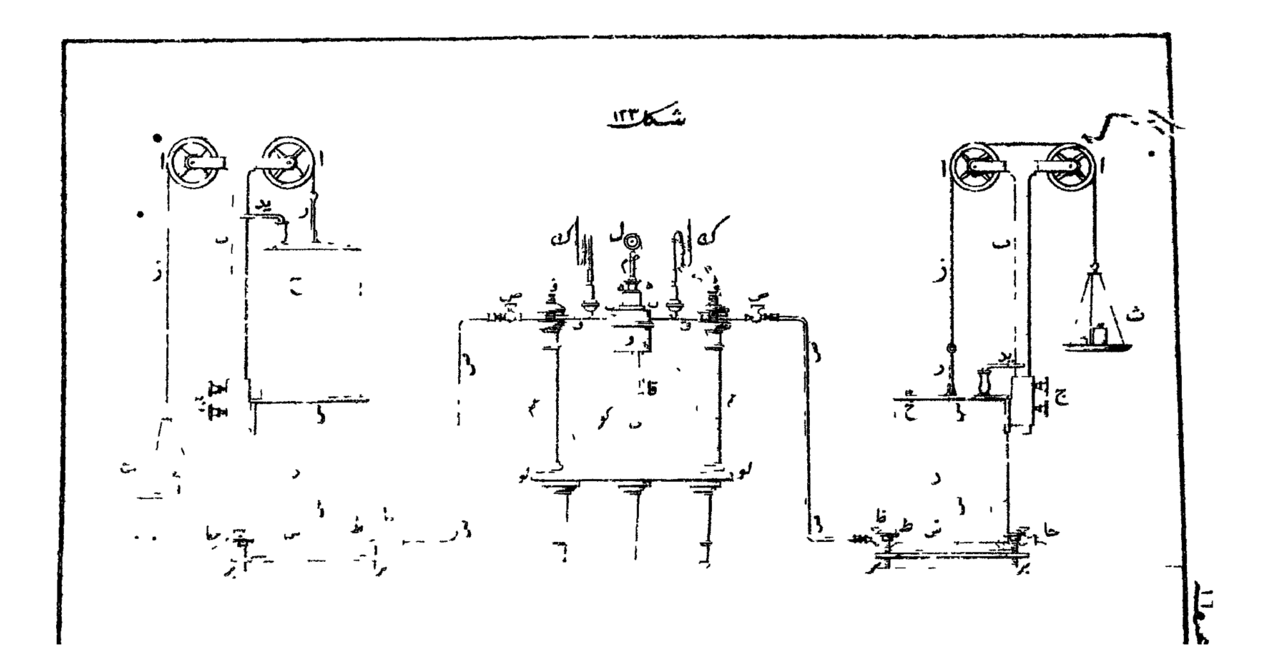




شكل ١٠٤
شكل ١٠٥
شكل ١٠٦
شكل ١٠٧



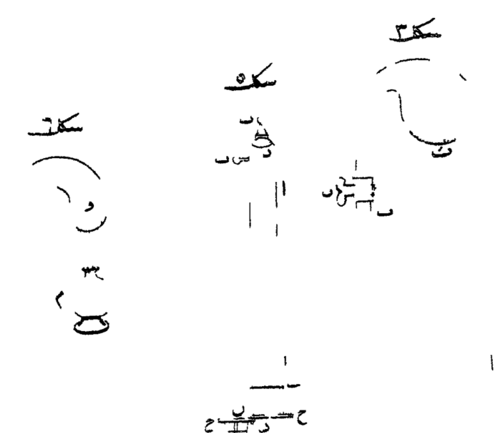

شکل ۱۱۴
شکل ۱۱۵
شکل ۱۱۷
شکل ۱۱۶
شکل ۱۱۸
شکل ۱۲۱
شکل ۱۲۰
شکل ۱۱۹
شکل ۱۲۲



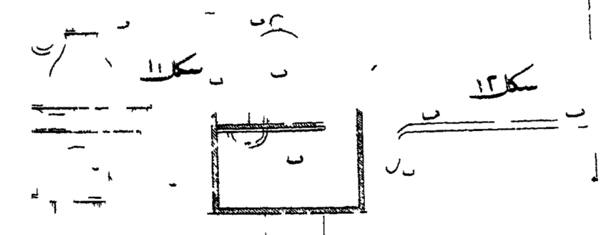
شكل ١٢٣

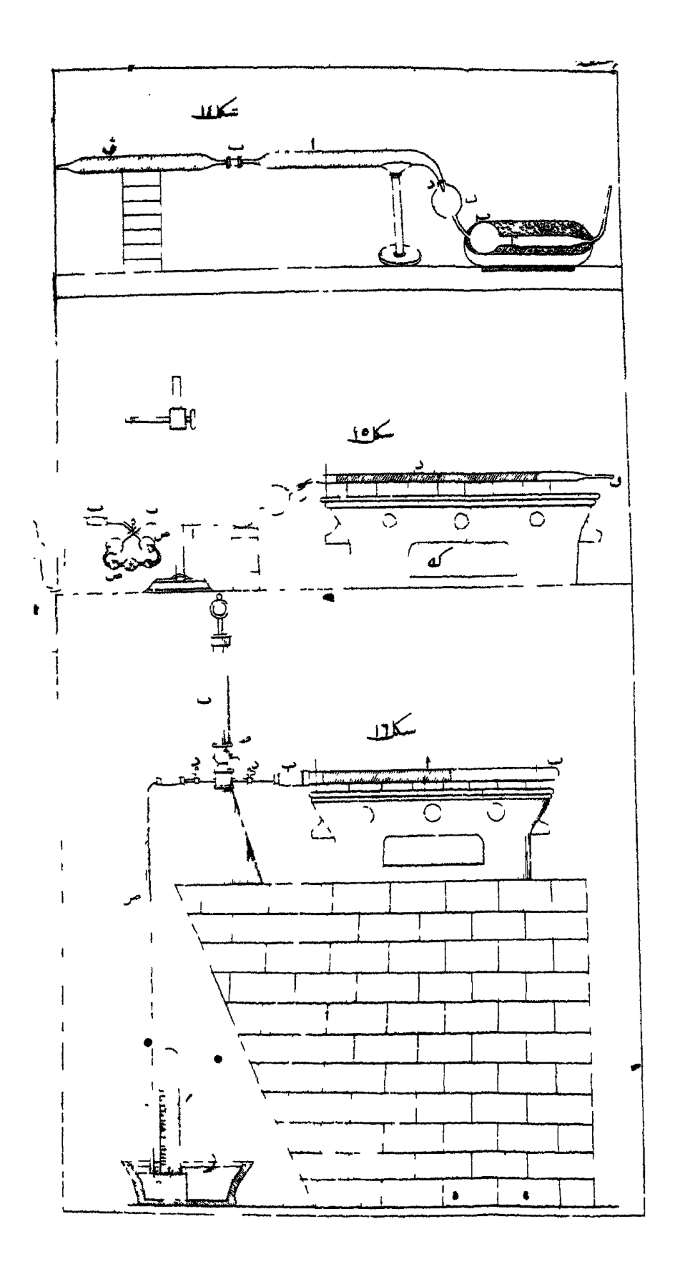
اشكال لعلم الحيل

شكل ٣ هو المرسوم في شكل ٤ من الاشكال السابقة
شكل ٥ هو المرسوم في شكل ٩٦ من الاشكال السابقة
شكل ٦ هو المرسوم في شكل ٩٠ من الاشكال السابقة



شكل ٧ هو المرسوم في شكل ٩٨ من الاشكال السابقة
شكل ٨ هو المرسوم في شكل ٩٩ من الاشكال السابقة
شكل ٩ هو المرسوم في شكل ٧ من الاشكال السابقة





شكل ١٤
شكل ١٥
شكل ١٦

